ROTAX®
AIRCRAFT ENGINES

EINBAUHANDBUCH

FÜR ROTAX® MOTORTYPE 914 SERIE

Ref.-Nr.: EBHB-914 | Teile-Nr.: 897807

Bild: ROTAX® 914 UL mit Zubehör

⚠ WARNUNG

Vor dem Einbau des Motors ist das Einbauhandbuch vollinhaltlich zu lesen, da sicherheitsrelevante Hinweise darin enthalten sind.

Das vorliegende Einbauhandbuch für ROTAX® Flugmotoren dient lediglich als allgemeiner Leitfaden für den Einbau von ROTAX® Flugmotoren in Flugzeugzellen und stellt keine Anleitung für den Einbau von ROTAX® Flugmotoren in einen bestimmten Flugzeugzellen- bzw. Flugzeugtyp dar. BRP-Powertrain GmbH & Co. KG übernimmt in diesem Zusammenhang keinerlei Gewährleistung oder Haftung.

Dieses Einbauhandbuch soll in keinem Fall ohne Einhaltung der spezifischen Anweisungen und/oder Anforderungen des Flugzeugzellen- bzw. Flugzeugherstellers („Hersteller“) verwendet werden. Zur Verifizierung und/oder Freigabe des Motoreinbaus muss der entsprechende Hersteller kontaktiert werden. Jedwede Änderung oder Anpassung an der Flugzeugzelle oder am Flugzeug hat nur durch den Hersteller zu erfolgen und/oder muss von diesem verifiziert und freigegeben werden.

Unsachgemäßer Gebrauch des Einbauhandbuches und/oder Nichteinhaltung der Einbauanforderungen des Herstellers können zu Verletzungen oder Sachschäden führen. BRP-Powertrain GmbH & Co. KG schließt jegliche Haftung für Schäden und/oder Verletzungen (einschließlich Tod) aus, welche auf unsachgemäßen Gebrauch des Einbauhandbuches und/oder Nichteinhaltung der Einbauanforderungen des Herstellers zurückzuführen sind.

Diese technischen Daten und die darin enthaltenen Informationen sind Eigentum von BRP-Powertrain GmbH&Co. KG und dürfen nicht ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch BRP-Powertrain GmbH&Co. KG, weder zur Gänze noch teilweise an Dritte weitergegeben werden. Dieser Text muss auf jeder kompletten oder teilweisen Reproduktion aufscheinen. Bei Verkauf des Motors/Originalgerätes muss das Einbauhandbuch mitgegeben werden.

Copyright 2015 © - alle Rechte vorbehalten.

ROTAX® ist ein Markenzeichen der BRP-Powertrian GmbH & Co. KG. Im nachfolgenden Dokument wird die Kurzform von BRP-Powertrain GmbH & Co. KG = BRP-Powertrain verwendet.

Andere Produktnamen, welche in dieser Dokumentation verwendet werden, dienen nur zum Zweck der leichteren Erkennung und können Markenzeichen der entsprechenden Firma bzw. Eigentümer sein.

Die Genehmigung der Übersetzung ist nach bestem Wissen und Gewissen erfolgt - in jedem Fall bleibt der Originaltext in deutscher Sprache maßgeblich.

1) Inhaltsverzeichnis

1) Inhaltsverzeichnis 3

2) Index 7

3) Einleitung 9

3.1) Hinweise 9
3.2) Motornummer 9
3.3) ROTAX Autorisierte Vertriebspartner für Flugmotoren 9

4) Sicherheit 11

4.1) Wiederkehrende Symbole 11
4.2) Sicherheitsinformationen 11
4.3) Unterweisung 13
4.4) Technische Dokumentation 14

5) Verzeichnis der gültigen Seiten 17

6) Änderungsübersicht 19

7) Baubeschreibung 21

7.1) Typenbezeichnung 21
7.2) Serienausführung 21
7.3) Bauteile, Motoransichten, Zylinderbenennung und Bezeichnung der Hauptachsen .. 24
7.3.1) Ohne Suffix -01 ..... 24 A
7.3.2) Suffix -01 ..... 24 B

8) Technische Daten 27

8.1) Betriebsgrenzen 27
8.2) Einbaumaße 28
8.3) Gewicht 28
8.4) Schwerpunktlage des Motors und des serienmäßigen Zubehörs 29
8.5) Massenträgheitsmomente 29

9) Vorbereitungsmaßnahmen zum Motoreinbau 31

9.1) Transport 31
9.2) Anlieferungszustand 31
9.3) Konservierung 31
9.4) Schutzabdeckungen 32

10) Motoraufhängung und Einbaulage 33

10.1) Definition der Befestigungspunkte 34
10.2) Zulässige Einbaulagen 35
10.3) Allgemeine Hinweise zur Motoraufhängung 38

11) Auspuffsystem 39

11.1) Betriebsgrenzen 40
11.2) Allgemeine Hinweise zu Auspuffsystemen 41

12) Kühlsystem 43
12.1) Systembeschreibung 43
12.2) Betriebsgrenzen 44
12.3) Kühlmitteltypen 45
12.3.1) Kühlmittel (ohne Suffix -01) 45
12.3.2) Kühlmittel (Suffix -01) 46
12.4) Überprüfung des Kühlkreislaufes - Effizienz der Kühlung (Suffix -01) 46
12.4.1) Messung der Zylinderkopftemp. und Kühlmittelaustrittstemperatur (ohne Suffix -01) 47
12.4.2) Messung der Kühlmitteltemperatur (Suffix -01) 48
12.5) Festlegung der anwendbaren Betriebsgrenzen, Kühlmittel bzw. notwendigen Modifikation an der Kühlerinstallation 48
12.5.1) ohne Suffix -01 48
12.5.2) mit Suffix -01 50
12.6) Anforderungen an das Kühlsystem 50
12.7) Anschlussmaße und Lage der Anschlüsse 51
12.8) Anforderungen, zulässige Position und Einbaulage des Kühlers/ Ausgleichgefässes/Überlaufgefässes 54
12.9) Allgemeine Hinweise zur Kühlflüssigkeitsanlage 57
12.10) Füllmengen 59
12.10.1) Füllmengen (ohne Suffix -01) 59
12.10.2) Füllmengen (Suffix -01) 59
12.11) Kühlluftführung 59
12.11.1) Allgemeine Hinweise zur Kühlluftführung 60
12.12) Angaben zu optionalen Komponenten des Kühlsystem 61
13) Schmiersystem (Ölsystem) 63
13.1) Systembeschreibung 63
13.2) Betriebsgrenzen 64
13.3) Kontrolle des Ölkreislaufes 65
13.3.1) Unterdruckmessung 65
13.3.2) Messung des Kurbelgehäusedrucks 66
13.4) Anforderungen an die Öl- und Entlüftungsleitungen 67
13.5) Anschlussmaße und Lage der Anschlüsse 68
13.5.1) Ölkreis (Motor) 68
13.5.2) Ölkreis (Turbolader) 71
13.5.3) Öltank 72
13.6) Zulässige Position und Lage des Öltanks 74
13.7) Zulässige Position und Lage des Ölkühlers 75
13.8) Allgemeine Hinweise zum Ölkühler 75
13.9) Füllmenge 75
13.10) Entlüftung des Schmiersystems 76
13.10.1) Entlüftung des Turboladerölkreises 77
13.11) Kontrolle des Hydrostößels auf korrekte Entlüftung 78
13.12) Austausch der Komponenten 79
13.13) Angaben zu optionalen Komponenten des Schmiersystem 80
14) Kraftstoffsystem 83
14.1) Systembeschreibung 83
14.2) Betriebsgrenzen 85

d06040

14.3) Anforderungen an das Kraftstoffsystem 86
14.4) Anschlussmaße, Lage der Anschlusspunkte und Einbaurichtlinien 87
14.4.1) Elektrische Kraftstoffpumpe 87
14.4.2) Rückschlagventil 89
14.4.3) Kraftstoffdruckregler 89
14.5) Hinweise zur Kraftstoffdruckmessung 90

15) Vergaser 91

15.1) Anforderungen an Vergaser 91
15.1.1) Drainageleitungen zu der Airbox und den Tropftassen 92
15.2) Anschlüsse der Seilzugbetätigung und zulässige Belastung 93
15.3) Anforderungen an die Seilzugbetätigung 94
15.4) Anforderungen an den Gashebel 95
15.5) Auffindung und Festlegung der Drosselklappenposition für höchste Dauerleistung 96

16) Ansaugsysteme 97

16.1) Betriebsgrenzen 97
16.2) Anforderungen an das Ansaugsystem 98
16.2.1) Anforderungen an die Frischluftzuführung 98
16.2.2) Anforderungen an den Intercooler: 99
16.2.3) Luftfilter 100
16.2.4) Ansaugluftverteiler (Airbox) 100
16.3) Angaben zu optionalen Komponenten des Ansaugsystem 102

17) Drucksensoren 103

17.1) Umgebungsdruck-Sensor 104

18) Stellmotor/Seilzug 105

18.1) Stellmotor 105
18.2) Seilzug 106

19) Elektriksystem 107

19.1) Anforderungen an die Verdrahtung (Leitungsführung) 108
19.1.1) Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 108
19.2) Anschlussschema 109
19.3) Systembeschreibung Ladedruckregler (TCU) 111
19.4) Technische Daten der Elektrikbauteile und deren Anschlüssen 111
19.4.1) Interner Generator 111
19.4.2) Reglergleichrichter 112
19.4.3) Elektronikmodul 114
19.4.4) Kurzschlussschalter (Abstellschalter) 114
19.4.5) Elektrostarter 116
19.4.6) Starterrelais 117
19.4.7) Elektrische Kraftstoffpumpen 118
19.4.8) Ladedruckregler (TCU) 119
19.4.9) Trennschalter für Stellmotor 121
19.4.10) Boost-Lampe 122
19.4.11) Warn-Lampe 122
19.4.12) Externer Generator (optional) 123
19.4.13) Elektrischer Drehzahlmesseranschluss 125
19.4.14) Batterie 126
19.4.15) Relais 126

19.5) Interne Stromverbraucher 126
20) Propellerantrieb 127
20.1) Technische Daten 127
21) Vakuumpumpe 129
21.1) Technische Daten des Anschlusses 129
22) Hydraulische constant-speed Propeller-Regelanlage 131
22.1) Technische Daten des Anschlusses 131
23) Instrumentenanschlüsse 133
23.1) Zylinderkopftemperaturgeber (ohne Suffix -01) 133
23.2) Kühlmitteltemperaturgeber (Suffix -01) 134
23.3) Öltemperatursensor 135
23.4) Öldruckgeber 136
23.5) Mechanischer Drehzahlmesser oder Betriebsstundenzähler (optional) 137
23.6) Messung des Ladedruckes 137
23.7) Airbox Lufttemperatur (optional) 138
24) Arbeiten vor dem Probelauf 139

d06040

2) Index

A

Abgastemperatur 40
Abstellschalter 114
Abweichung vom Scheinlot 27
Airbox 100
Airbox Lufttemperatur 138
Airboxtemperatur 97
Anlieferungszustand 31
Ansaugluftverteiler 100
Ansaugsysteme 97
Anschlüsse (Kühlsystem) 51
Anschlüsse (Ölkreislauf) 68
Anschlüsse (Vergaser) 93
Anschlussschema (Elektrik) 109
Auspuffanlage 39

B

Batterie 126
Baubeschreibung 21
Bauteile 24
Befestigungspunkte 34
Beschleunigung 27
Betriebsgrenzen 27
Betriebsstundenzähler 136
Bezeichnung der Hauptachsen 24
Boost-Lampe 122

D

Dokumentation 14
Drainageleitungen (Airbox) 100
Drainageleitungen (Tropftasse) 92
Drehzahl 27
Drosselklappenposition 96
Drucksensoren 103

E

Einbaulage 33
Einbaulagen 35
Einbaumaße 28
Einleitung 9
Elektr. Drehzahlmesseranschluß 125
Elektrische Kraftstoffpumpen 118
Elektromagnetische Verträglichkeit 108
Elektronikmodul 114
Elektrostarter 116
Entlüftungsleitung des Öltanks 67
Externer Generator 123

F

Feinfilter 86
Frischluftzuführung 98
Füllmenge (Kühlsystem) 59

G

Gashebel 95
Gewicht 28
Grobfilter 86

H

Hinweise 9

I

Instrumentenanschlüsse 133
Intercooler 99
Interne Stomverbraucher 126
Interner Generator 111

K

Konservierung 31
Kraftstoffdruck 85
Kraftstoffdruckmessung 90
Kraftstoffilter 86
Kraftstoffleitungen 86
Kraftstoffsystem 83
Kraftstofftemperatur 86
Kritische Flughöhe 27
Kühlluftführung 59
Kühlsystem 43
Kurzschlußschalter 114

L

Ladedruck 27
Ladedruckanschluß 137
Ladedruckregler (TCU) 111, 119
Luftfilter 100

M

Massenträgheitsmomente 29
Mechanischer Drehzahlmesser 136
Motoransichten 24
Motoraufhängung 33, 38
Motornummer 9

O

Öldruck 64
Öldruckgeber 135
Ölkühler 75
Ölleitungen 67
Ölsystem 63
Öltank 72, 74
Öltemperatur 64
Öltemperatursensor 134

P

Probelauf 139
Propellerantrieb 127

d02630

R
Reglergleichrichter 112
S
Schmiersystem 63
Schutzabdeckungen 32
Schwerpunktlage 29
Serienausführung 21
Sicherheit 11
Sicherheitsinformationen 11
Start-Betriebstemperatur 27
Starterrelais 117
Stellmotor 105
Symbole 11
T
Technische Daten 27
Transport 31
Trennschalter für Stellmotor 121
Turbolader 98
Typenbezeichnung 21
U
Überlaufgefäß 55
Unterweisung 13
V
Vakuumpumpe 129
Vergaser 91
W
Warn-Lampe 122
Z
Zubehör 22
Zylinderbenennung 24
Zylinderkopftemperaturgeber 133

3) Einleitung

In diesem Handbuch wird der Einbau sämtlicher Motoren der ROTAX 914 Serie beschrieben.

◆ HINWEIS: ROTAX 914 Serie beinhaltet 914 F und 914 UL.

Bevor Sie den Motor in ein Fluggerät einbauen, lesen Sie bitte das Einbauhandbuch sorgfältig durch. Es vermittelt Ihnen grundlegendes Wissen über den richtigen Einbau Ihres Motors, was Voraussetzung für einen sicheren Betrieb ist.

Falls Ihnen Passagen der Einbauanleitung unverständlich sind oder Fragen irgendwelcher Art auftreten sollten, wenden Sie sich bitte an einen autorisierten Vertriebs- und Service Center für ROTAX-Flugmotoren.

BRP-Rotax GmbH & Co. KG (nachfolgend "BRP-Rotax") wünscht Ihnen viel Freude und Spaß beim Betrieb Ihres Fluggerätes mit dem ROTAX Flugmotor.

3.1) Hinweise

Diese Einbauanleitung dient dazu, den Besitzer / Betreiber dieses Flugmotors über einige grundlegende Einbau-, sowie Sicherheitshinweise während der Vervollständigung zu informieren.

Die vollständigen Betriebs-, Wartungs-, Sicherheits- oder Fluginformationen finden Sie in der Dokumentation des Flugzeugherstellers oder vom Händler.

Zusätzliche Motor-, Wartungs- und Teileinformationen können Sie auch beim nächsten ROTAX Vertriebspartner anfordern (siehe Kapitel 3.3).

3.2) Motornummer

Für sämtliche Anfragen oder Ersatzteilbestellungen ist stets die Motornummer bekanntzugeben, da der Hersteller im Sinne der Weiterentwicklung Änderungen am Motor vornimmt.

Die Motornummer befindet sich magnetseitig an der Oberseite des Zündergehäuses.

3.3) ROTAX Autorisierte Vertriebspartner für Flugmotoren

Siehe letztgültiges Betriebshandbuch oder im Internet auf der offiziellen Homepage **www.rotax-aircraft-engines.com**.

NOTIZEN

d02631

4) Sicherheit

Obwohl durch das Lesen einer Instruktion das Risiko nicht ausgeschaltet wird, fördert es das Verständnis und durch Anwendung der Information die korrekte Benutzung.

Die in diesem Einbauhandbuch enthaltenen Informationen und Beschreibungen von Komponenten und Systemen sind korrekt zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. BRP-Rotax verfolgt jedoch die Politik ständiger Verbesserung seiner Produkte, ohne Verpflichtung, früher gefertigte Produkte nachzurüsten.

BRP-Rotax behält sich das Recht vor, jederzeit Spezifikationen, Konstruktionen, Details, Modelle oder Ausrüstungsgegenstände aufzulassen oder zu ändern, ohne dadurch eine Verpflichtung einzugehen.

Die Illustrationen in diesem Einbauhandbuch zeigen eine typische Ausführung. Möglicherweise entsprechen sie nicht in jedem Detail oder in der Form dem tatsächlichen Teil, stellen aber Teile gleicher oder ähnlicher Funktion dar.

Spezifikationen werden im SI-metrischen System angegeben.

4.1) Wiederkehrende Symbole

Nachstehende wiederkehrende Symbole und Warnhinweise sind im Handbuch enthalten. Diese Warnhinweise sind wichtig und unbedingt zu beachten.

▲ WARNUNG: Vorsichtsregeln und -maßnahmen, deren Nichtbeachtung zu Verletzungen oder Tod führen kann.

■ ACHTUNG: Besondere Hinweise und Vorsichtsmaßnahmen, deren Nichtbeachtung zu Beschädigungen des Motors oder anderer Bauteile führen kann.

◆ HINWEIS: Besondere Hinweise zur Ergänzung oder zum besseren Verständnis einer Instruktion.

4.2) Sicherheitsinformationen

▲ WARNUNG: Nur qualifizierte Techniker (autorisiert von der lokalen Luftfahrtbehörde) die auf diesen Motor eingeschult wurden, sind berechtigt diese Einbauarbeiten durchzuführen.

▲ WARNUNG: Fliegen Sie das mit diesem Motor ausgestattete Fluggerät nie in Gebieten, mit Geschwindigkeiten, in Höhen, etc., die eine sichere Landung ohne Motorantrieb aufgrund eines plötzlichen Motorausfalles nicht ermöglichen.

Sofern das Luftfahrzeug nicht mit ausreichender elektrischer Energie für Nacht-Sichtflug (night VFR) versorgt wird (gemäß letztgültiger Bestimmungen z.B. ASTM), darf der ROTAX® 914 UL nur unter VFR (Sichtflug) Bedingungen betrieben werden.

d02631

- Dieser Motor ist für Kunstflug (Rückenflug usw.) nicht geeignet.
- Dieser Motor ist nicht vorgesehen für Drehflügler mit im Flug angetriebenen Rotor (z.B. Helikopter).
- Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Wahl und Verwendung speziell dieser Motortype, in welchem Flugzeug auch immer es eingebaut ist, ausschließlich der Entscheidung und Verantwortung des Flugzeug-Herstellers, -Bauers, Besitzers oder Benützers unterliegt.
- Wegen unterschiedlicher Konzeption, Ausrüstung und Typen an Flugzeugen gibt BRP-Rotax keine Bestätigung oder Erklärung ab über die Eignung des Motors im Zusammenhang mit irgend einem Teil, einer Komponente oder einem System, das von einem Flugzeughersteller, -Bauer oder Benützer für Flugzeuganwendung ausgewählt wird.
- Betreiben Sie den Motor am Boden nie mit laufendem Propeller, außer an einem sicheren Abstellplatz und wenn keine anderen Personen in der Nähe des Flugzeuges sind.
- Um unberechtigten Betrieb zu verhindern, lassen Sie das Flugzeug nie allein, wenn der Motor läuft.
- Um mögliche Verletzungen oder Beschädigungen zu vermeiden, sichern Sie alle losen Anbauteile oder Werkzeuge vor dem Starten des Motors.
- Wenn der Motor außer Betrieb ist, schützen Sie ihn und das Treibstoffsystem vor Verunreinigung und ungewollter Manipulation.
- Betreiben Sie Motor und Getriebe nie ohne ausreichenden Vorrat an Schmieröl.
- Überschreiten Sie nie die max. zulässige Drehzahl.
- Lassen Sie den Motor einige Minuten im Leerlauf abkühlen, bevor Sie ihn abschalten.
- Der ROTAX-Motor darf nur von Personen eingebaut und in Betrieb genommen werden, die hiermit vertraut und über die Gefahren unterrichtet sind.
- Betreiben Sie den Motor nie ohne Propeller, es führt unweigerlich zu Motorschäden und es besteht Explosionsgefahr.
- Propeller und deren Befestigung, welche die spezifizierten Massenträgheitsmomente und Unwuchtwerte überschreiten, dürfen nicht verwendet werden und entbinden die Herstellerfirma von jeder Haftung.
- Unsachgemäße Installation und Verwendung nicht geeigneter Leitungen für Kraftstoff-, Kühlkreis- und Ölkreissysteme entbinden die Herstellerfirma von jeder Haftung.
- Eigenmächtige Veränderungen am Motor bzw. Fluggerät schließen eine Haftung des Herstellers für daraus resultierende Schäden aus.

d02631

- Die einschlägigen Unfallverhütungs-Vorschriften, sowie die sonstigen allgemein anerkannten sicherheitstechnischen, arbeitsmedizinischen und flugverkehrsrechtlichen Regeln sind einzuhalten.
- Bei etwaigen Unterschieden zwischen den bestehenden Vorschriften im Gültigkeitsbereich des Betreibers und den Vorschriften des Herstellers und seiner Zulieferer sind die jeweils strengeren Bestimmungen anzuwenden.
- Dieser Motor kann mit einer Vakuumpumpe ausgerüstet werden. Die Sicherheitshinweise, die mit der Vakuumpumpe geliefert werden, müssen dem Eigner/Piloten des Flugzeuges, in dem diese Pumpe eingebaut ist, mitgeliefert werden.

4.3) Unterweisung

Motoren sind hinsichtlich ihres Einsatzes, Anwendung, Bedienung, Wartung und Instandhaltung unterweisungsbedürftig.

- Technische Dokumentationen und Vorschriften sind sinnvolle und notwendige Ergänzungen zu Schulungen, können aber keinesfalls theoretische und praktische Unterweisungen ersetzen.
- Diese Unterweisungen sollen Erklärungen der technischen Zusammenhänge, Hinweise zur Bedienung, Wartung, Anwendung und Betriebssicherheit des Motors beinhalten.
- In dieser technischen Anleitung sind alle Stellen, die die Sicherheit betreffen, besonders gekennzeichnet. Sicherheitsanweisungen an andere Benutzer unbedingt weitergeben!
- Dieser Motor darf nur mit dem von BRP-Rotax gelieferten, empfohlenen und freigegebenen Zubehör betrieben werden. Änderungen dürfen nur mit Zustimmung des Motorherstellers erfolgen.

■ ACHTUNG: Ersatzteile müssen den vom Hersteller festgelegten technischen Anforderungen entsprechen. Dies wird nur bei ORIGINAL-ROTAX Ersatzteilen und/oder Zubehör garantiert (siehe Ersatzteilkatalog, letztgültige Ausgabe)!

Sie erhalten sie ausschließlich bei den autorisierten Vertriebs- und Servicepartnern für ROTAX-Motoren.

Bei Nichtverwendung von ORIGINAL-ROTAX Ersatzteilen und/oder Zubehör erlischt jegliche Gewährleistung durch BRP-Rotax (siehe letztgültige Garantiebestimmungen).

▲ WARNUNG: Motor und Getriebe werden in „trockenem“ Zustand (ohne Betriebsmittel) geliefert. Vor Inbetriebnahme unbedingt Öl einfüllen. Nur vorgeschriebene Schmiermittel verwenden (siehe Betriebshandbuch bzw. SI-914-019 "Auswahl von geeigneten Betriebsmittel", letztgültige Ausgabe).

d02631

▲ WARNUNG: Verwenden Sie grundsätzlich nur die Werkzeuge und Hilfsmittel, die angeführt bzw. im Ersatzteile-Katalog ersichtlich sind.

▲ WARNUNG: Dieses Einbauhandbuch stellt nur einen Teil der Publikationen dar und wird durch das entsprechende Betriebs-, und Wartungshandbuch und dem Ersatzteilkatalog ergänzt.

Bitte beachten Sie die Verweise auf andere Dokumentationen, die Sie fallweise in den einzelnen Kapitel vorfinden.

4.4) Technische Dokumentation

Die in den technischen Dokumentationen

- Einbauhandbuch
- Betriebshandbuch
- Wartungshandbuch (Line Maintenance)
- Wartungshandbuch (Heavy Maintenance)
- Grundüberholungshandbuch
- Ersatzteilkatalog
- Alert Service Bulletin
- Service Bulletin
- Service Instruction
- Service Letter
- Benutzerhandbuch

gegebenen Informationen basieren auf Daten und Erfahrungen, die für den Fachmann unter normalen Bedingungen als anwendbar gelten.

Wegen des raschen technischen Fortschrittes und Erfüllung von besonderen Spezifikationen des Käufers kann es vorkommen, dass bestehende Gesetze, Sicherheitsvorschriften, Bau- und Betriebsordnungen und dgl. nicht vollinhaltlich auf den Kaufgegenstand, insbesondere auf Sonderkonstruktionen, übertragbar bzw. nicht ausreichend sind.

Die Illustrationen in diesem Handbuch sind nur Skizzen und zeigen eine typische Ausführung. Möglicherweise entsprechen sie nicht in jedem Detail oder in Form dem tatsächlichen Teil, stellen aber Teile gleicher oder ähnlicher Funktion dar. Daher ist eine Ableitung von Maßen oder anderen Informationen nicht zulässig.

Maße, welche teilweise in den Zeichnungen angegeben sind, sind fertigungsbedingt nur Neumaße und unterliegen entsprechenden Toleranzen.

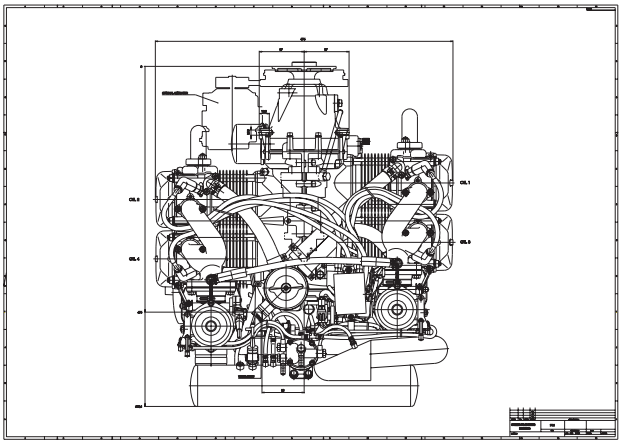
d02631

◆ HINWEIS: Die Illustrationen in diesem Einbauhandbuch werden in einer Graphikdatenbank verwaltet und sind mit einer fortlaufenden, nicht-sprechenden Nummer versehen.

Diese Nummer (z.B. 00277) hat keinerlei Bedeutung für den Inhalt!

Die erforderlichen Unterlagen sind bei den BRP-Rotax Vertriebspartner und deren Service-Centers erhältlich.

Auf Anfrage sind vom autorisierten Vertriebs- und Service Center für ROTAX-Motoren Einbauzeichnungen und ein DMU-Modell für (virtuelle) Einbauuntersuchungen verfügbar.



09199

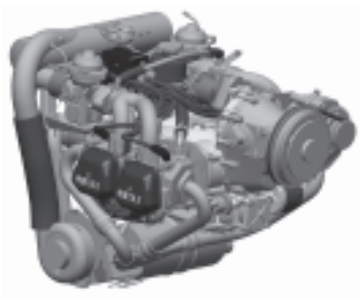


Bild 1
08404

d02631

NOTIZEN

d02631

5) Verzeichnis der gültigen Seiten

00330

Abschnitt	Seite	Datum
0	1	2008 07 01
	2	2008 07 01
1	3	2015 02 01
	4	2015 02 01
	5	2015 02 01
	6	2015 02 01
2	7	2008 07 01
	8	2008 07 01
3	9	2008 07 01
	10	2008 07 01
4	11	2008 07 01
	12	2008 07 01
	13	2008 07 01
	14	2008 07 01
	15	2008 07 01
	16	2008 07 01
5	17	2015 02 01
	18	2008 07 01
6	19	2015 02 01
	20	2008 07 01
7	21	2015 02 01
	22	2015 02 01
	23	2008 07 01
	24	2015 02 01
	24A	2015 02 01
	24B	2015 02 01
	25	2008 07 01
	26	2008 07 01
8	27	2015 02 01
	28	2008 07 01
	29	2008 07 01
	30	2008 07 01
9	31	2008 07 01
	32	2008 07 01
10	33	2008 07 01
	34	2008 07 01
	35	2008 07 01
	36	2008 07 01
	37	2008 07 01
	38	2008 07 01
11	39	2008 07 01
	40	2008 07 01
	41	2008 07 01
	42	2008 07 01
12	43	2008 07 01
	44	2015 02 01
	45	2015 02 01
	46	2015 02 01
	47	2015 02 01
	48	2015 02 01
	49	2015 02 01
	50	2015 02 01
	51	2015 02 01
	52	2015 02 01
	53	2008 07 01
	54	2008 07 01
	55	2008 07 01
	56	2008 07 01
	57	2008 07 01
	58	2008 07 01
	59	2015 02 01
	60	2008 07 01
	61	2008 07 01
	62	2008 07 01
13	63	2008 07 01
	64	2008 07 01
	65	2008 07 01
	66	2008 07 01
	67	2008 07 01
	68	2008 07 01
	69	2008 07 01
	70	2008 07 01
	71	2008 07 01
	72	2008 07 01
	73	2008 07 01
	74	2008 07 01
	75	2008 07 01
	76	2008 07 01
	77	2008 07 01
	78	2008 07 01
	79	2008 07 01
	80	2008 07 01
	81	2008 07 01
	82	2008 07 01
14	83	2008 07 01
	84	2008 07 01
	85	2008 07 01
	86	2008 07 01
	87	2008 07 01
	88	2008 07 01
	89	2008 07 01
	90	2008 07 01
15	91	2008 07 01
	92	2008 07 01
	93	2008 07 01
	94	2008 07 01
	95	2008 07 01
	96	2008 07 01
16	97	2008 07 01
	98	2008 07 01
	99	2008 07 01
	100	2008 07 01
	101	2008 07 01
	102	2008 07 01
17	103	2008 07 01
	104	2008 07 01
18	105	2008 07 01
	106	2008 07 01
19	107	2008 07 01
	108	2008 07 01
	109	2015 02 01
	110	2015 02 01
	111	2015 02 01
	112	2008 07 01
	113	2008 07 01
	114	2015 02 01
	115	2008 07 01
	116	2008 07 01
	117	2008 07 01
	118	2008 07 01
	119	2008 07 01
	120	2008 07 01
	121	2008 07 01
	122	2008 07 01
	123	2008 07 01
	124	2008 07 01
	125	2015 02 01
	126	2008 07 01
20	127	2008 07 01
	128	2008 07 01
21	129	2008 07 01
	130	2008 07 01
22	131	2015 02 01
	132	2008 07 01
23	133	2015 02 01
	134	2015 02 01
	135	2015 02 01
	136	2015 02 01
	137	2015 02 01
	138	2015 02 01
24	139	2008 07 01
	140	2008 07 01

d06041

NOTIZEN

6) Änderungsübersicht

Genehmigung*

Der technische Inhalt dieses Dokuments ist aufgrund von DOA Nr. EASA.21J.048 zugelassen.

00332

lfd. Nr.	Ab-schnitt	Seiten	Datum der Berichtigung	Anerkennungs-Vermerk	Datum Anerk. der genehm. Behörde	Datum der Einarbeitung	Zeichen/ Unterschrift
0	0 bis 24	alle	2008 07 01	DOA*			
1	1	3-6	2015 02 01	DOA*			
1	5	17	2015 02 01	DOA*			
1	6	19	2015 02 01	DOA*			
1	7	21,22,24,24A,24B	2015 02 01	DOA*			
1	8	27	2015 02 01	DOA*			
1	12	44-52,59	2015 02 01	DOA*			
1	19	109-111,114	2015 02 01	DOA*			
	19	125	2015 02 01	DOA*			
1	22	131	2015 02 01	DOA*			
1	23	133-138	2015 02 01	DOA*			

d06041

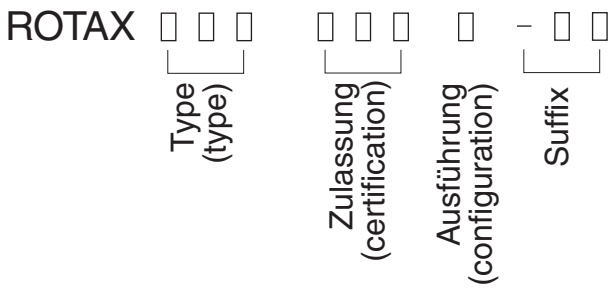
NOTIZEN

7) Baubeschreibung

7.1) Typenbezeichnung

Grundtype:

z. B. ROTAX 914 F 2 -01



Bezeichnung		Beschreibung
Type	**914**	4 Zylinder Turbomotor mit Boxeranordnung.
Zulassung	**F**	Zertifiziert nach FAR 33 (TC No. E00058NE) JAR-E (TC No. EASA.E.122).
	UL	Nicht zertifizierte Flugmotoren.
Ausführung	**2**	Propellerwelle mit Flansch für Festpropeller.
	3	Propellerwelle mit Flansch für Verstellpropeller und Antrieb für hydraulische constant speed Propeller-Regelanlage.
	4	Propellerwelle mit Flansch für Festpropeller und vorbereitet zur Nachrüstung für hydraulische constant speed Propeller-Regelanlage (ab Werk nicht mehr lieferbar).
Suffix	**-XX**	Erklärung des Typenbezeichnungszusatzes, siehe SB-914-049.

Mögliche Zusätze (optional) zu der oben angeführten Grundtype:

	externer Generator	Vakuum-pumpe	mech. Antrieb für Drehzahlmesser/ Betriebsstundenzähler	Governor
zu Ausführung 2	JA	JA	JA	NEIN
zu Ausführung 3	JA	NEIN	JA	JA
zu Ausführung 4	JA	JA	JA	NEIN

08063

◆ HINWEIS: Ein Umbau der Ausführung 2 bzw. 4 in Ausführung 3 ist beim autorisierten Vertriebs- und Service Center für ROTAX Motoren möglich.

d06042

7.2) Serienausführung

- 4-Zylinder Viertakt-Otto-Motor in Boxeranordnung mit Turbolader und elektronischer Ladedruckregelung (TCU), eine zentrale Nockenwelle - Stoßstangen-OHV
- Flüssigkeitsgekühlte Zylinderköpfe
- Stauluftgekühlte Zylinder
- Trockensumpfdruckschmierung
- Kontaktlose Magnet-Kondensator-Doppelzündung
- 2 CD-Vergaser und Airbox
- 2 elektrische Kraftstoffpumpen (12V DC)
- Propellerantrieb über integriertes Getriebe mit mechanischer Schwingungsdämpfung und Überlastkupplung (optional bei Ausführung UL2, UL4)
- Edelstahlauspuffanlage
- Motorträger
- Kühlwasser-Ausgleichsgefäß
- Elektrischer Anlasser (Standard oder mit erhöhter Ausgangsleistung)
- Integrierter Wechselstromgenerator mit externem Reglergleichrichter
- Ölbehälter
- Externes Startrelais
- Antrieb für Propeller-Regelanlage (nur für Ausführung 3)

Zubehör (nicht serienmäßig)

■ ACHTUNG: Sämtliches Zubehör, das nicht in der Serienausführung enthalten und daher nicht Bauteil des Motors ist, gehört nicht zum Lieferumfang.

Es können speziell für diesen Motor entwickelte und erprobte BRP-Rotax Zubehörteile bezogen werden.

Folgendes Zubehör ist für die Verwendung an ROTAX Motortype 914 nach den Normen der Luftfahrt auf Sicherheit und Lebensdauer getestet.

Die Nachweisführung nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA ist vom Flugzeug- oder Zellenhersteller durchzuführen.

- Externer Generator
- Vakuumpumpe (nur für Ausführung 2 und 4 möglich)
- Mechanischer Antrieb für Drehzahlmesser/Betriebsstundenzähler
- Ölkühler mit Anschlüssen
- Kühlflüssigkeitskühler
- Kühlwasser-Überlaufgefäß

Folgendes Zubehör ist <u>nicht</u> nach den Normen der Luftfahrt auf Sicherheit und Lebensdauer getestet.

▲ WARNUNG: Der Benutzer übernimmt alle Risiken, die durch die Verwendung dieses Zubehörs entstehen könnten.

Die Nachweisführung nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA ist vom Flugzeug- oder Zellenhersteller durchzuführen.

- Ansaugfilter
- Flydat
- mechanischer Drehzahlmesser
- elektrischer Drehzahlmesser
- Motorlager (Shock mount)
- Ölschläuche

d02632

7.3) Bauteile, Motoransichten, Zylinderbenennung und Bezeichnung der Hauptachsen

Siehe dazu Bild 2/3/4/5/6.

AS abtriebseitig

MS magnetseitig

A Aufhängepunkte (für Transport)

Schwerpunkt

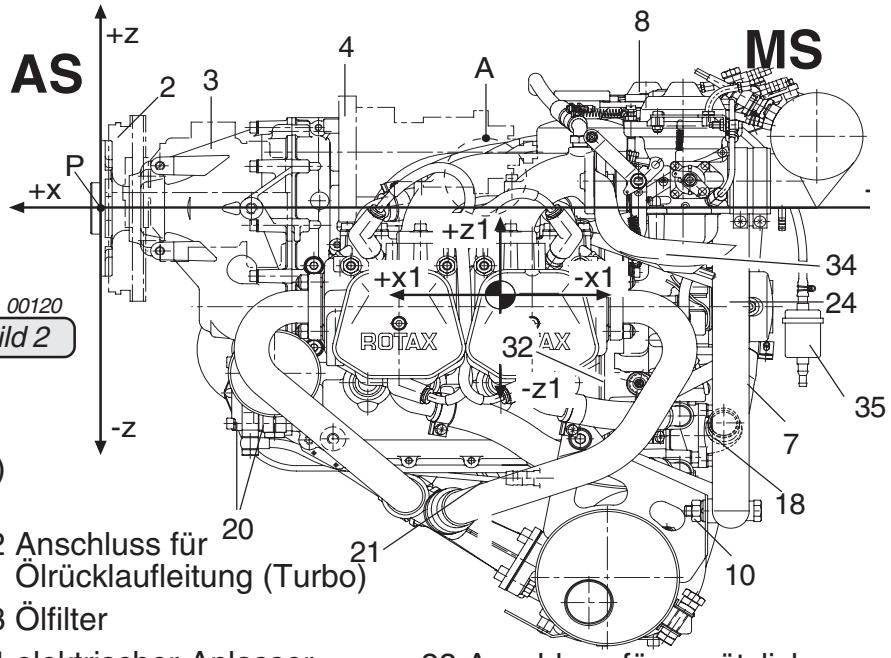
P Nullpunkt (Ausgangspunkt für alle Maßangaben)

◆ HINWEIS: Fertigungsbedingte Toleranzen bei sämtlichen Maßangaben ± 1mm.

x,y,z Achsen des Koordinatenkreuzes

Zyl.1 Zylinder 1 **Zyl.3** Zylinder 3

Zyl.2 Zylinder 2 **Zyl.4** Zylinder 4



1 Motornummer
2 Propellerflansch
3 Propellergetriebe
4 Vakuumpumpe oder hydraulische constant speed Propeller-Regelanlage
5 Ansaugkrümmer
6 Zündergehäuse
7 Zünderdeckel
8 Gleichdruckvergaser
9 Ansaugluftverteiler (Airbox)
10 Motorträger
11 Edelstahlauspuffanlage
12 Turbolader
13 elektronischer Ladedruckregler (TCU)
14 Kraftstoffdruckregler
15 Stellmotor
16 Seilzug
17 Kabelbaum
18 Kühlflüssigkeitspumpe
19 Ausgleichsgefäß
20 2 getrennte Ölpumpen
21 Anschluss für Ölrücklaufleitung (Motor)
22 Anschluss für Ölrücklaufleitung (Turbo)
23 Ölfilter
24 elektrischer Anlasser
25 Elektronikmodul
26 Ausgleichsrohr
27 Anschluss für Ladedruckanzeige
28 Öldruckgeber
29 Öltemperatursensor
30 Zylinderkopftemperaturgeber
31 2x Druckgeber
32 Anschluss für mechanischen Drehzahlmesser
33 Anschluss für zusätzlichen Temperatursensor (Airbox)
34 Tropftasse
35 Kondenswasserabscheider
36 3-Wege-Umschalt-Ventil
37 2x elektrische Kraftstoffpumpe
38 Öltank
39 externer Generator
40 Anreicherungsdüse
41 Kühlmitteltemperaturgeber

d06042

7.3.1) ohne Suffix -01

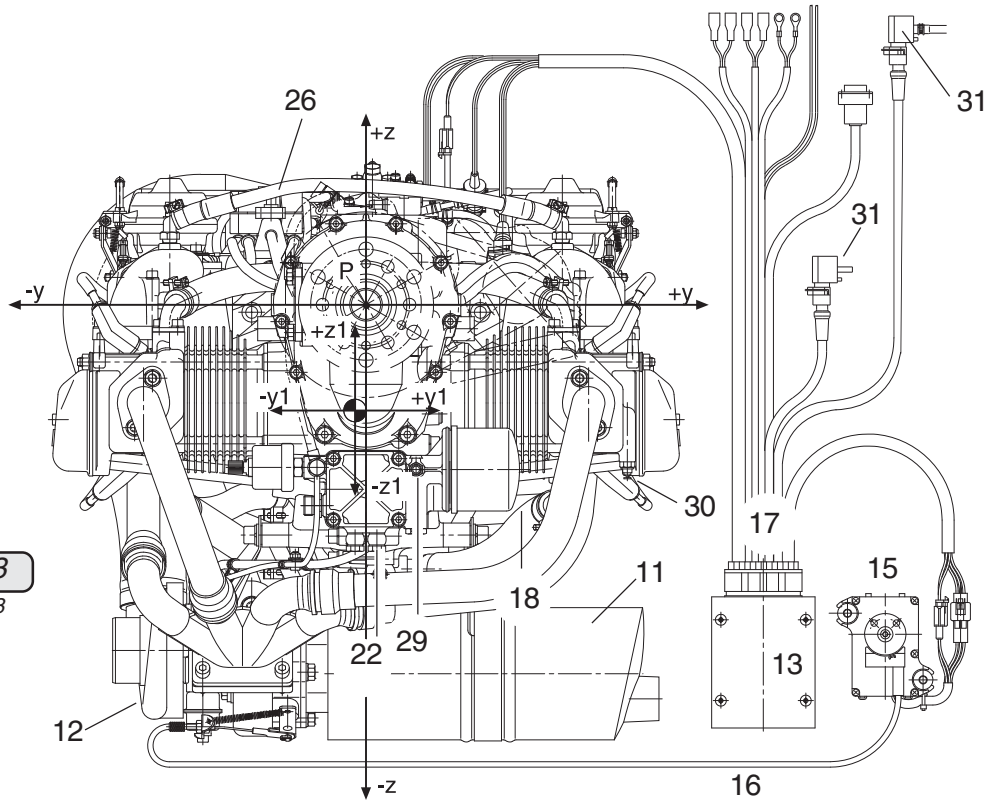


Bild 3
08418

7.3.2) Suffix -01

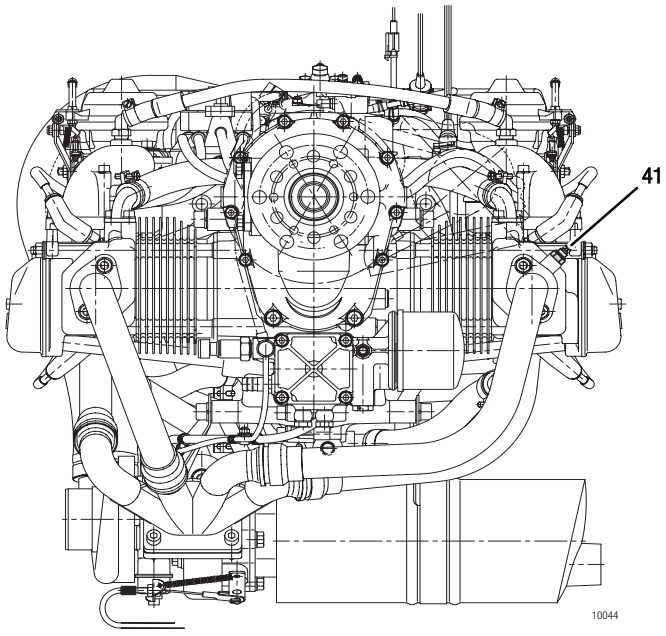
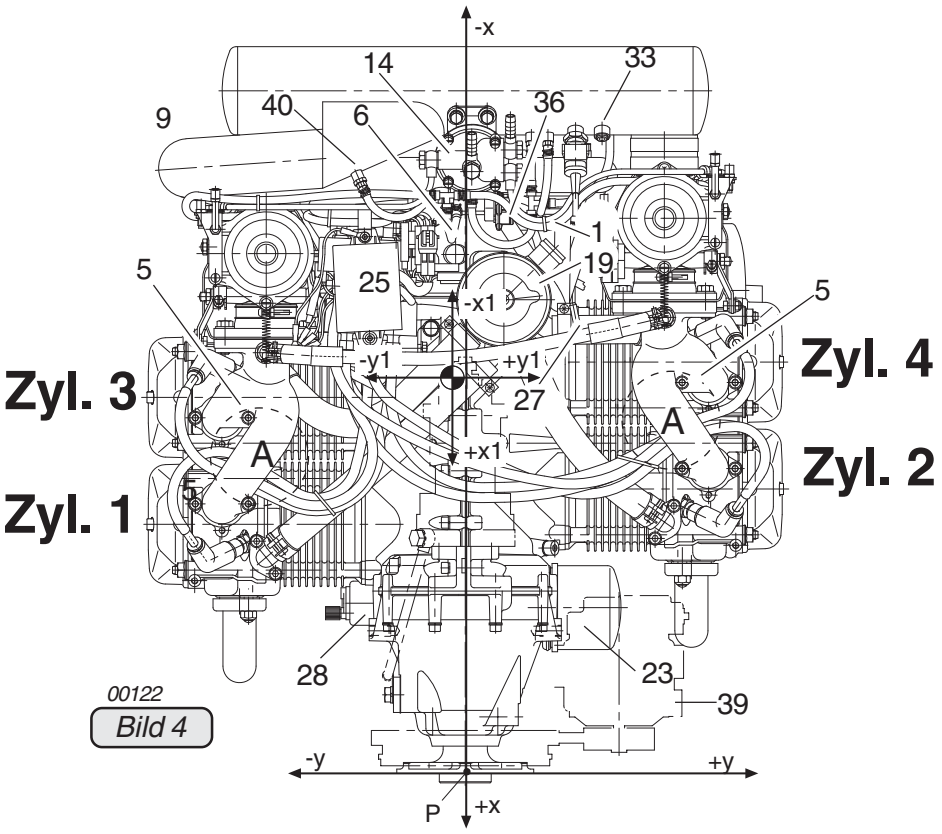


Bild 3/1
10044_b

d06042



00122

Bild 4

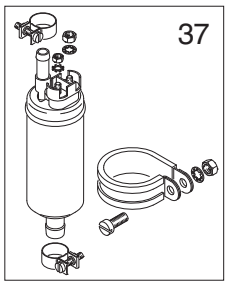
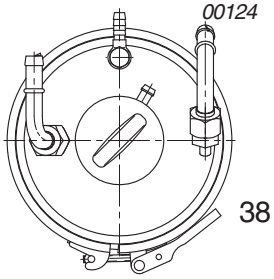


Bild 5

00123

Bild 6

00124



d06042

8) Technische Daten

Wir möchten, um die Übersicht zu wahren, nur die technischen Daten anführen, die für den Einbau relevant sind.

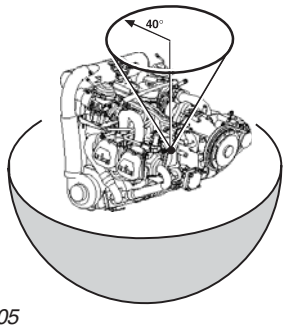
◆ HINWEIS: Anschlussmaße, Füllmengen, Über- bzw. Untersetzungsverhältnisse, elektrische Leistung, zulässige Temperaturen usw. finden Sie jeweils zugeordnet zu den einzelnen Kapiteln des Einbaus bzw. den weiteren Technischen Dokumentationen der jeweiligen Motortype (siehe Kapitel 4.4).

8.1) Betriebsgrenzen

1. **Drehzahl:** Siehe dazu HB 914 Serie, Kap. 10.1
2. **Ladedruck:** Siehe dazu HB 914 Serie, Kap. 10.1
3. **Beschleunigung:** Siehe dazu HB 914 Serie, Kap. 10.1
4. **Kritische Flughöhe:** Siehe dazu HB 914 Serie, Kap. 10.1
5. **Öldruck:** Siehe dazu HB 914 Serie, Kap. 10.1
6. **Öltemperatur:** Siehe dazu HB 914 Serie, Kap. 10.1
7. **Zylinderkopftemperatur (ohne Suffix -01)** Siehe dazu HB 914 Serie, Kap. 10.1
8. **Kühlmitteltemperatur (Suffix -01)** Siehe dazu HB 914 Serie, Kap. 10.1
9. **Abgastemperatur:** Siehe dazu Kap. 11.1
10. **Airboxtemperatur:** Siehe dazu Kap. 16.1
11. **Start-Betriebstemperatur:** Siehe dazu HB 914 Serie, Kap. 10.1
12. **Kraftstoffdruck:** Siehe dazu HB 914 Serie, Kap. 10.1
13. **Abweichung vom Scheinlot:** Siehe dazu HB 914 Serie, Kap. 10.1

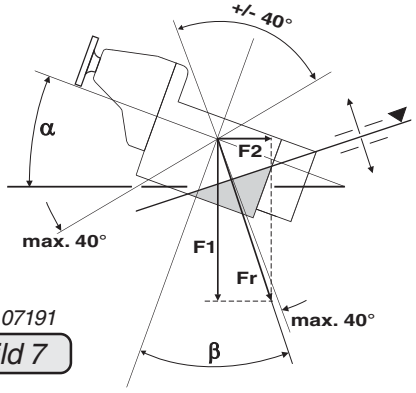
Der Motor ist ausgelegt für konventionelle Zug- oder Druckpropeller Konfiguration, mit dem Ölrücklaufkanal in der optimalen Position (siehe Kap. 13.5), jedoch nicht für Kunstflug. Unter Berücksichtigung dieser Punkte ist der Motor in allen Flugphasen ausreichend geschmiert.

Der resultierende Neigungswinkel β (abhängig von Beschleunigung/Abbremsung) darf den max. Neigungswinkel nie überschreiten.



08405

Bild 6



07191

Bild 7

d06042

α Neigung oder Drehung

β Neigungswinkel

F1 Schwerkraft

F2 Beschleunigung

Fr Resultat aus F1 und F2

◆ HINWEIS: Neigungs- oder Drehwinkel α ist nicht gleich mit β, außer in einem stabilisierten Zustand (ohne Beschleunigung).

	Serienausführung		
	pos.(+)	neg.(-)	total
max. Maß über Achse x (mm)	8,5	-656,6	665,1
max. Maß über Achse y (mm)	288	-288	576
max. Maß über Achse z (mm)	220	-311	531

08406

8.2) Einbaumaße

Siehe dazu Bild 2/3/4.

◆ HINWEIS: Maße immer vom Nullpunkt (P) ausgehend.

8.3) Gewicht

Das Gewicht des Motors wurde unter folgenden Bedingungen festgelegt:

- **Motor trocken** in Serienausführung mit internem Generator, mit Überlastkupplung, ohne Kraftstoffpumpen (siehe Kapitel Baubeschreibung)

ROTAX 914 F, 914 UL

Gewicht bei .....Ausführung 2 und 4: .....71,7 kg

Ausführung 3: .....74,4 kg

Zubehör:

Gewicht ..... Externer Generator .....3,0 kg

Überlastkupplung .....1,7 kg

Vakuumpumpe .....0,8 kg

Hyd. Verstellregler samt Antrieb (je nach Ausführung)

.....ca. 2,2 bis 2,7 kg

HD-Starter ..... zusätzlich + 0,43 kg

Reglergleichrichter .....0,3 kg

Starterrelais .....0,145 kg

Kühler .....1,0 kg

Kühlluftführung .....0,8 kg

Luftfilter .....0,15 kg

d02632

8.4) Schwerpunktlage des Motors und des serienmäßigen Zubehörs

Siehe dazu Bild 2/3/4.

◆ HINWEIS: Maße immer vom Nullpunkt ausgehend.

	Serienaus-führung 3	externer Generator	hydraul. Verstell-regler	Vakuum-pumpe
Schwerp. in Achse x (mm)	-327	-100	-276	-255
Schwerp. in Achse y (mm)	-9	139	0	0
Schwerp. in Achse z (mm)	-102	6	56	56

04886

8.5) Massenträgheitsmomente

Siehe dazu Bild 2/3/4.

	Ausführung 2 / 4	Ausführung 3
Massenträgheitsmoment Achse x1 - x1 (kg cm^2)	20 470	21 210
Massenträgheitsmoment Achse y1 - y1 (kg cm^2)	24 560	25 450
Massenträgheitsmoment Achse z1 - z1 (kg cm^2)	26 520	27 480

04887

d06042

NOTIZEN

9) Vorbereitungsmaßnahmen zum Motoreinbau

■ ACHTUNG: Die angeführten Richtlinien sind Maßnahmen, die bei jedem Einbau zu berücksichtigen sind, um irgendwelche Unfälle und eine Beschädigung des Motors zu vermeiden.

9.1) Transport

Der Motor wird mit zwei Traggurten oder Haken an den Ansaugkrümmern angehoben.

Aufhängpunkt (A) mittig bei dem jeweiligen Ansaugkrümmer. Siehe Kapitel Motoransichten, Zylinderbenennung und Bezeichnung der Hauptachsen.

9.2) Anlieferungszustand

Der Motor kann mit Transportwinkeln auf einer Holzplatte befestigt sein.

■ ACHTUNG: Die Befestigungsschrauben dienen ausschließlich zum Transport und dürfen keinsfalls im Luftfahrzeug verwendet werden.

9.3) Konservierung

Der Motor wird werkseitig mit einem Konservierungsschutz ausgeliefert. Dieser gewährleistet einen einwandfreien Korrosionsschutz für mindestens **12** Monate, gerechnet ab BRP-Rotax Lieferdatum.

Diese Garantiezusage unterliegt folgenden Auflagen:

- Der Motor muss in der von BRP-Rotax gelieferten Originalverpackung gelagert sein.
- Die Abdeckungen diverser Öffnungen dürfen nicht entfernt werden (siehe Kapitel Schutzabdeckungen).
- Motor muss an einem geeigneten Lagerort aufbewahrt werden (bei min. - 40 °C und max. + 80 °C).

Sollte der Motor länger als 12 Monate gelagert werden, so sind alle 3 Monate Kontrollarbeiten gemäß letztgültigem Wartungshandbuch, "Konservierung", durchzuführen.

9.4) Schutzabdeckungen

Sämtliche Öffnungen sind gegen Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit geschützt. Es empfiehlt sich, sämtliche Schutzstopfen erst bei Montage der einzelnen Zuführleitungen kontinuierlich abzunehmen.

◆ HINWEIS: Wird der Motor später an den Hersteller bzw. Vertragspartner eingesandt, sollten neben der Transportvorrichtung auch die Verschlussstopfen wiederum angebracht werden.

Auflistung der Schutzabdeckungen:

- Auspuffstutzen: ..... 1x Kegelstopfen
- Ansaugstutzen beim Turbolader : ..... 1x Schutzkappe
- Anschluss für Ladedruck: ..... 1x Schutzkappe
- Kraftstoffdruckregler (Zulauf und Ablauf): ..... je 1x Schutzkappe
- Ölzu- und Ölablauf: ..... je 1x Schutzkappe
- Ölrücklauf (Turbolader): ..... 1x Schutzkappe
- Zu- und Ablauf für Kühlwasser: ..... je 1x Kegelstopfen
- Propellerwelle bei Ausführung 3: ..... 1x Tellerstopfen oder Schutz-
  ..... kappe
- Ansaugluftverteiler: ..... 2x Schutzkappe

▲ WARNUNG: Die Schutzabdeckungen dienen nur für Transport und Einbau. Zum Betrieb des Motors sind diese zu entfernen.

d02632

10) Motoraufhängung und Einbaulage

■ ACHTUNG: Beim Einbau des Motors berücksichtigen Sie das Gesamtgewicht des Motors und sorgen Sie für sicheres Handling.

Die Motoraufhängung wird wesentlich vom Flugzeug bestimmt. Insgesamt sind 8 Befestigungspunkte (4x am Motor und 4x am Motorträger) vorgesehen.

Der Motor wird mit einem erprobten und zertifizierten Motorträger für Brandspantmontage geliefert, an dem auch die Auspuffanlage und der Turbolader befestigt sind. Die Montage im Flugzeug erfolgt über im Flugzeugbau übliche, verlustsichere Gummielemente, die auch für die erforderliche Vibrations- und Schallentkopplung zur Zelle sorgen.

▲ WARNUNG: Sollte der Motorträger nicht verwendet oder verändert werden, so ist die Nachweisführung nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA vom Flugzeughersteller oder Zellenhersteller durchzuführen.

Weiters ist für den Turbolader und die Auspuffanlage eine geeignete Aufhängung zu entwickeln. **Da diese Komponenten etwa 6 kg wiegen, muss diese Aufhängung sorgfältig konstruiert und erprobt werden**. Die Nachweisführung nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA ist vom Flugzeughersteller oder Zellenhersteller durchzuführen.

▲ WARNUNG: Die SK-Schrauben M10x60 (1) in den Befestigungspunkten R2 und L2 dienen ausschließlich als Transportsicherung und dürfen keinesfalls zur Motoraufhängung herangezogen werden. Siehe dazu Bild 8.

Daher empfiehlt es sich, die 4 der angegebenen Befestigungspunkte R2, L2, R3 und L3 des Motorträgers zu verwenden.

▲ WARNUNG: Es müssen jeweils mindestens 4 der angegebenen Befestigungspunkte verwendet werden. Die Aufteilung muss seitensymmetrisch zwischen linker (L) und rechter (R) Seite erfolgen.

d02633

10.1) Definition der Befestigungspunkte

Siehe dazu Bild 8 und 8/1.

Bild 8

02452

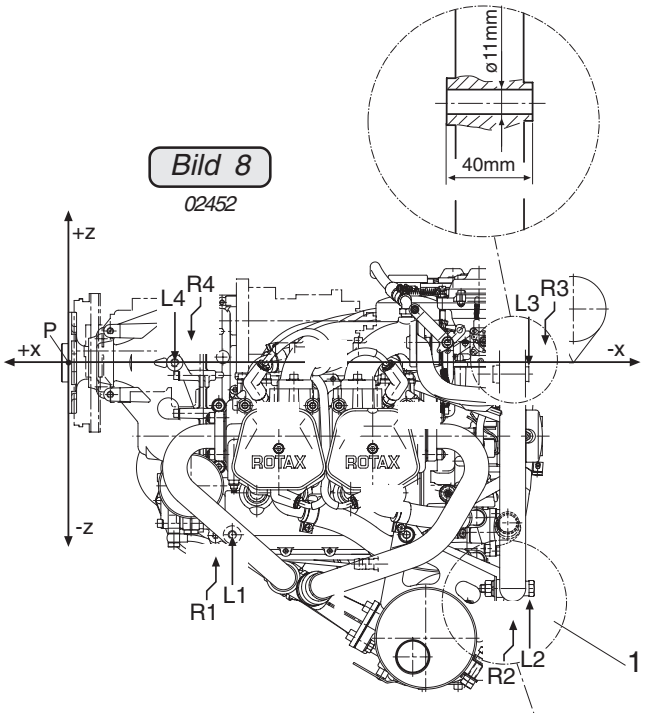
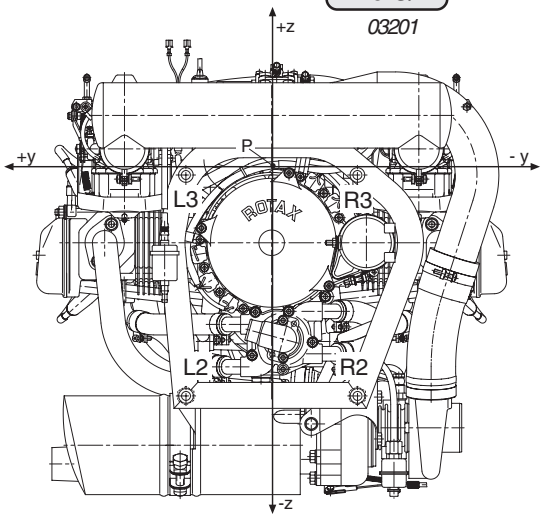


Bild 8/1

03201



07133

	Befestigungspunkt			
	L1	R1	L4	R4
Gewinde	M10			
max. nutzbare Gewindelänge	25 mm		19 mm [1)]	
max. nutzbare Gewindelänge	25 mm		16 mm [2)]	

07134

Befestigungs-punkt	Achsen		
	x Achse mm	y Achse mm	z Achse mm
L1	-200,8	-71,0	-211,0
R1	-200,8	71,0	-211,0
L2	-564,0	105,0	-277,0
R2	-564,0	-105,0	-277,0
L3	-564,0	105,0	-7,0
R3	-564,0	-105,0	-7,0
L4	-128,3	87,0	0
R4	-128,3	-87,0	0

[1)] bis Getriebe S/N 28986

[2)] ab Getriebe S/N 28987

▲ WARNUNG: Die Motoraufhängung ist vom Flugzeug- oder Zellenhersteller so auszulegen, dass sie die höchsten auftretenden Betriebslasten aufnehmen kann und die max. zulässigen Kräfte und Biegemomente an den Gehäuse- bzw. Motorträgerbefestigungspunkten nicht überschritten werden.

d02633

04890

	Befestigungspunkt			
	L1	R1	L4	R4
max. zulässige Kräfte (sichere Last) in (N) in x,y und z Richtung	5000		1900	
max. zulässige Biegemomente (sichere Last) in (Nm) in x,y und z Richtung	77		39	

04891

	Befestigungspunkt			
	L2	R2	L3	R3
max. zulässige Kräfte (sichere Last) in (N) in x Richtung	5 000			
in y Richtung	2 000			
in z Richtung	3 000			
max. zulässige Biegemomente (sichere Last) in (Nm) in x,y und z Richtung	100			

▲ WARNUNG: Sämtliche Motorbefestigungsschrauben sind nach Anleitung des Flugzeugherstellers mit dem erforderlichen Anzugsdrehmoment anzuziehen.

10.2) Zulässige Einbaulagen

Siehe dazu Bild 9/10/11.

Zum leichteren Verständnis beziehen wir uns nun auf die 2 Motor-Befestigungspunkte R1, L1 und die 2 Turbolader-Befestigungspunkte R(T)2, L(T)2.

Lage der 2 Turbolader-Befestigungspunkte R(T)2 und L(T)2.

◆ HINWEIS: Maße immer vom Nullpunkt ausgehend und die Lage des Koordinatenkreuzes bleibt unverändert.

Folgende Angaben über die Einbaulage beziehen sich auf das Flugzeug in Parkstellung (Flugzeug steht am Boden, startklar).

- Motor ist für Zug- oder Druckpropelleranordnung geeignet.
- Einbau nur mit oben liegender Propellerwelle. Siehe dazu Bild 2.

▲ WARNUNG: Für Upside down - Einbau sind Ölsystem, Kraftstoffsystem und Kühlsystem ungeeignet!

<u>Längsachse:</u>

- Das Zentrum der Befestigungspunkte L1 und L(T)2 muss auf einer parallelen Achse x2 zur Koordinatenachse x liegen.

  Zulässige Abweichung von der Horizontalen:
  max. 6° gegen den Uhrzeigersinn **am Boden**

  max. 10° gegen den Uhrzeigersinn **im Betrieb**

  max. 30° im Uhrzeigersinn (siehe Bild 9)

▲ WARNUNG: Bei über dem Vergaserniveau liegendem Kraftstofftank und schlecht schließender Vergaser-Schwimmernadel kann bei mehr als 6° fallender Propellerachslage während längerer Parkzeit Kraftstoff in die Zylinder überlaufen. Siehe FAR § 33.17.

d02633

Zur Vermeidung eines eventuellen Benzinschlages beim Anlassen muss in diesem Fall auf gut schließende Schwimmernadeln geachtet werden. Im Zweifelsfalle muss der Kraftstoffhahn geschlossen oder das Flugzeug mit steigender Propellerwellenachse geparkt werden.

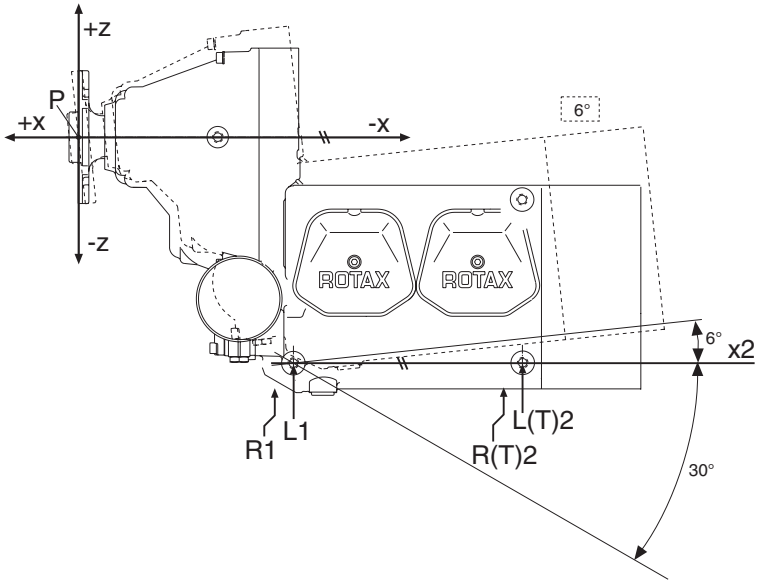


Bild 9

02453

Propellerachse:

- Zentrum der Befestigungspunke L1 und R1 müssen auf einer parallelen Achse y2 zur Koordinatenachse y liegen.

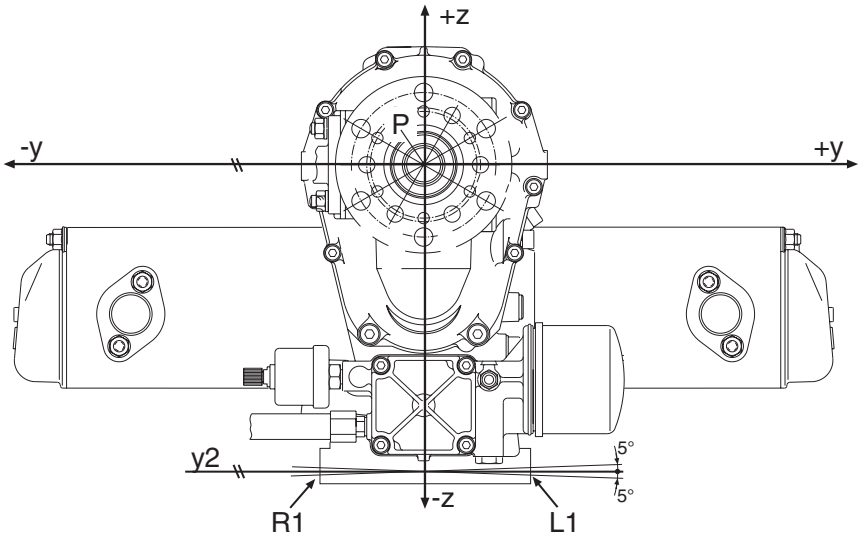


Bild 10

02454

Zulässige Abweichung von der Parallelität: ..... ± 5° (siehe Bild 10)

d02633

Hochachse:

- y-Achse muss normal (rechtwinkelig) zur Flugzeuglängsachse stehen.

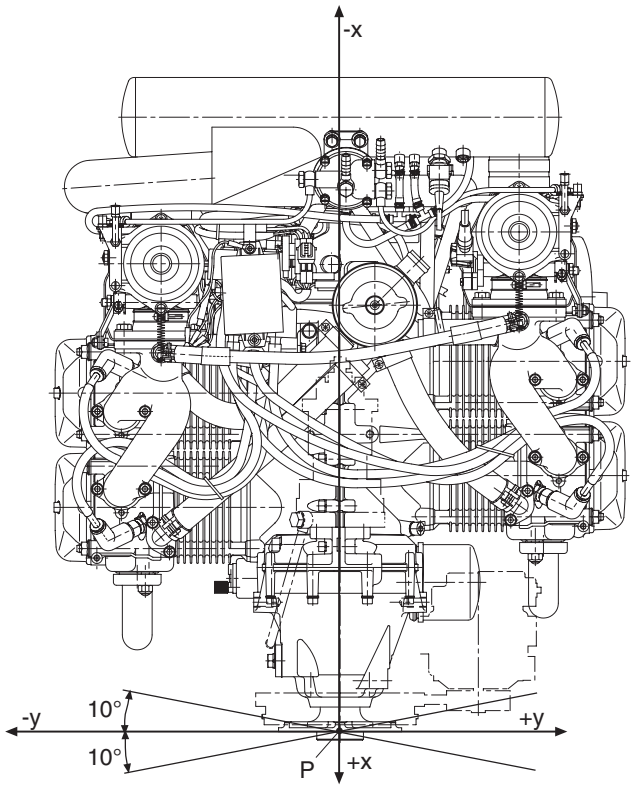


Bild 11

02455

Zulässige Abweichung von der Rechtwinkeligkeit: ± 10° (siehe Bild 11)

d02633

10.3) Allgemeine Hinweise zur Motoraufhängung

Zwischen Motor und Zelle müssen Gummidämpfungselemente zur Schwingungsentkopplung vorgesehen werden.

Im Flugzeugbau üblicherweise verwendete Dämpfer (z.B. LORD) sind dazu geeignet. Siehe dazu Bild 12.

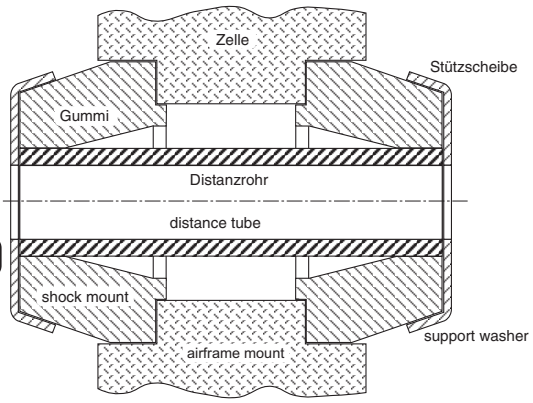


Bild 12

07600

◆ HINWEIS: Abbildung zeigt Gummi dämpfungselement Lord J 3608-1 bzw. J 3608-2.

▲ WARNUNG: Sämtliche Elemente zur Schwingungsentkopplung müssen verliersicher sein.

◆ HINWEIS: Bei Aufhängung nur an den 4 oberen Butzen 3L, 3R, 4L und 4R kann das Kippmoment infolge Propellerzug vermindert werden, während bei Befestigung nur an den unteren Punkten das Kippmoment entsprechend berücksichtigt werden muss.

▲ WARNUNG: Die Gummidämpfungselemente zur Schwingungsentkopplung und sämtliche nicht im Lieferumfang enthaltene Motoraufhängungskomponenten sind in jedem Fall in Standläufen auf Schwingungsverhalten und statisch mit den vorgeschriebenen Belastungen zu überprüfen.
Die Nachweisführung nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA ist vom Flugzeughersteller oder Zellenhersteller durchzuführen.

■ ACHTUNG: Die Motoraufhängung muss so ausgelegt werden, dass überhöhte Schwingbewegungen des Motors, zu starker Lärm und Vibrationen zellenseitig vermieden werden.

Siehe dann auch SL-912-010 "Ermittlung abnormaler Vibrationen an Luftfahrzeugen", letztgültige Ausgabe.

d02633

11) Auspuffsystem

Siehe dazu Bild 13.

Die Auspuffanlage ist komplett im Lieferumfang enthalten und gemeinsam mit dem Motor zertifiziert.

▲ WARNUNG: Sollte die Auspuffanlage nicht verwendet oder verändert werden, so ist die Nachweisführung nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA vom Flugzeughersteller oder Zellenhersteller durchzuführen.

Änderungen sind nur in Übereinstimmung und mit Zustimmung von ROTAX® zulässig.

◆ HINWEIS: Ausgenommen davon kann das Auspuffendrohr nach folgenden Anforderungen verändert werden.

- Mittlerer Krümmerradius : min. 40 mm
- Endrohr-Innendurchmesser: min. 38 mm
- Mittlere Rohrlänge: max. 250 mm
- Die Einschubtiefe des Endrohres in den Auspufftopf muss gemäß Bild 13/1 gewährleistet sein.

■ ACHTUNG: Ab einer mittleren Rohrlänge von 250 mm muss dieses Endrohr zusätzlich abgestützt werden.

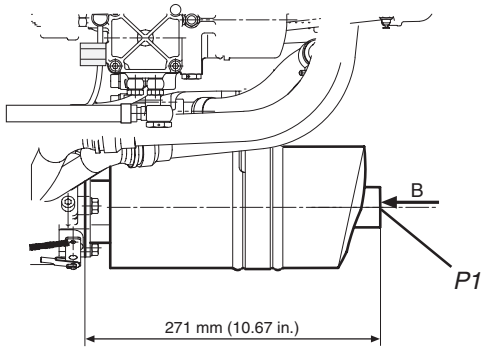
Material der Auspuffanlage: X 15CrNiSi 20 (DIN 1.4828)

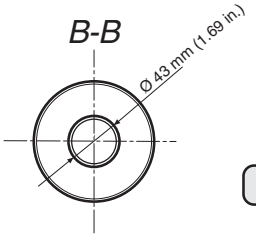
Lage des Auspuffendrohres (P1)

Siehe dazu Bild 13.

07617

	Achsen		
Endrohr **P1**	x Achse mm	y Achse mm	z Achse mm
	-438	+211	-338





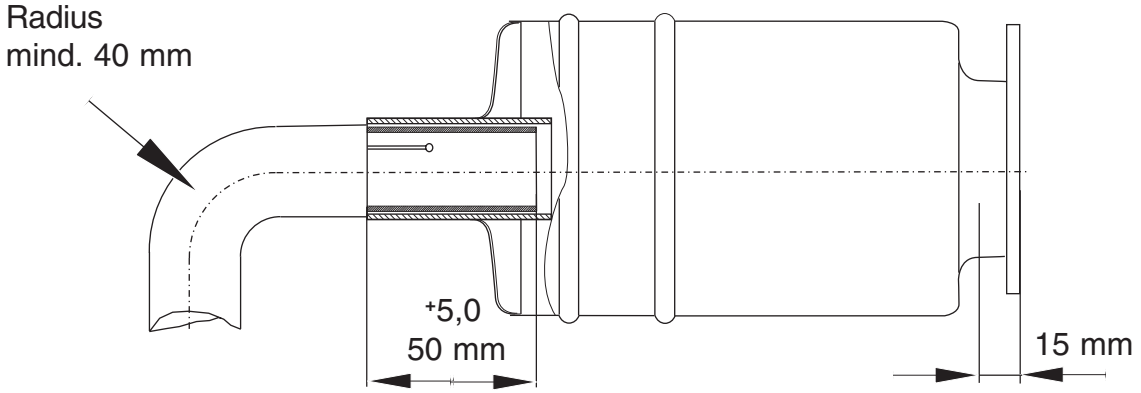
05385

Bild 13

d02633

■ ACHTUNG: Unbedingt auf die Anbringung von Hitzeschildern im Bereich der beiden Vergaser bzw. nach den Erfordernissen achten.

Wegen der auftretenden hohen Temperaturen ist ein ungewolltes Berühren durch geeignete Berührungsschutz-Verkleidungen zu verhindern.



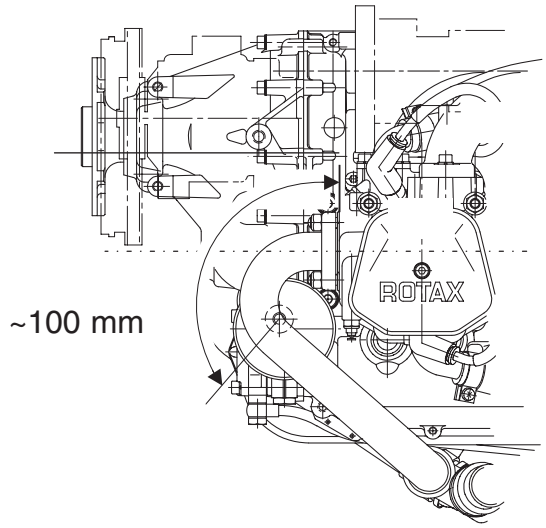
07130
Bild 13/1

11.1) Betriebsgrenzen

Abgastemperatur (EGT):
(beide Zündkreise eingeschaltet)
max. ..... 950 °C
normal ..... ca. 900 °C

Die Messung der Abgastemperatur erfolgt ca.100 mm nach dem Auspuffflansch. ..... Siehe dazu Bild 13/2.

Die Messung der Abgastemperatur ist zur Nachweisführung nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA vom Flugzeughersteller oder Zellenhersteller durchzuführen.



07131
Bild 13/2

d02633

Rückstaudruck bei Höchstleistung:
(beide Zündkreise eingeschaltet)
max. ..... 0,15 bar
Die Messung des Rückstaudruckes erfolgt ca.15 mm nach dem Auspuffflansch. Siehe dazu Bild 13/1. Serienmäßig ist kein Anschluss zur Messung des Rückstaudruckes vorgesehen.

Die Messung des Rückstaudruckes ist zur Nachweisführung nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA vom Flugzeughersteller oder Zellenhersteller durchzuführen.

11.2) Allgemeine Hinweise zu Auspuffsystemen

Die Kugelverbindungen sollten mit hitzebeständigem Schmiermittel (z.B. LOCTITE ANTISEIZE) eingefettet werden, um ein Klemmen und ein Festsetzen der Kugelverbindung zu vermeiden.

■ ACHTUNG: Vibrationen durch unsachgemäßen Einbau und Wartung sind eine häufige Fehlerquelle für das Auspuffsystem.

d02633

NOTIZEN

12) Kühlsystem

12.1) Systembeschreibung

Siehe dazu Bild 14.

Die Kühlung des ROTAX Motors 914 erfolgt durch flüssigkeitsgekühlte Zylinderköpfe und stauluftgekühlte Zylinder.

Das Kühlsystem der Zylinderköpfe ist als **geschlossener** Kühlkreislauf mit Ausgleichs- und Überlaufgefäß ausgeführt.

Das Kühlmittel wird mit einer von der Nockenwelle angetriebenen Wasserpumpe vom Kühler zu den einzelnen Zylinderköpfen gepumpt. Es strömt oben aus den Zylinderköpfen aus und wird im Ausgleichsgefäß (1) zusammengeführt. Da normalerweise der Kühler (2) unter dem Motor liegt, dient das am Motor befindliche Ausgleichsgefäß als Expansionsraum.

Das Ausgleichsgefäß ist mit einem Druckverschluss (3) (mit Überdruckventil und Schnüffelventil) verschlossen. Beim Erwärmen und Ausdehnen öffnet das Kühlmittel das Überdruckventil und kann über einen dünnen, drucklosen Schlauch in das transparente Überlaufgefäß (4) fließen. Beim Abkühlvorgang wird das Kühlmittel wieder zurück in den Kühlkreislauf gesaugt. Siehe dazu SB-914-025 "Modifikation des Überlaufgefäßes", letztgültige Ausgabe.

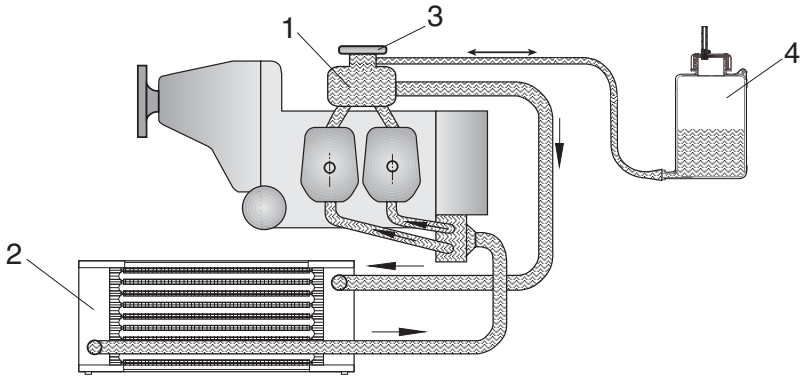


Bild 14

09152

Die Form, Größe und Lage des Kühlers bzw. der Kühler wird wesentlich von den Verhältnissen im Flugzeug bestimmt.

Die optional von BRP-Rotax erhältlichen Kühler haben sich bei gutem Einbau in Flächenflugzeugen hinsichtlich Kühlleistung bewährt und die vorgeschriebenen Betriebsgrenzen können eingehalten werden. Auch der Strömungswiderstand des Kühlmittels im Kühler ist gut auf das Kühlsystem abgestimmt. Es ist sicherzustellen, dass die Leitungsdurchmesser ausreichend sind.

d02634

12.2) Betriebsgrenzen

Bei Verwendung von konventionellen Kühlmittel (ohne Suffix -01):

Kühlmitteltemperatur: (Kühlmittelaustrittstemperatur)

max.....120 °C

Zylinderkopftemperatur:

max.....135 °C

◆ HINWEIS: Bezüglich der notwendigen Instrumentierung siehe Kapitel 12.5) Festlegung der anwendbaren Betriebsgrenzen, Kühlmittel bzw. notwendigen Modifikation an der Kühlerinstallation.

Bei Verwendung von wasserfreiem Kühlmittel (ohne Suffix -01):

Zylinderkopftemperatur:

max.....135 °C

◆ HINWEIS: Bezüglich der notwendigen Instrumentierung siehe Kapitel 12.5) Festlegung der anwendbaren Betriebsgrenzen, Kühlmittel bzw. notwendigen Modifikation an der Kühlerinstallation.

Bei Verwendung von konventionellen Kühlmittel (Suffix -01):

▲ WARNUNG: Das Kühlsystem muss so ausgelegt werden, dass die zulässigen Betriebstemperaturen eingehalten und die Maximalwerte nicht überschritten werden.

Die Überwachung des Kühlsystems ist eine wesentliche Größe zur Kontrolle der Motorkühlung und bietet innerhalb der Betriebsgrenzen Schutz gegen klopfende Verbrennung. Weiters ist es nötig den Kühlkreislauf so auszulegen, dass das Kühlmittel unter keinen Betriebszuständen zum „Kochen" neigt. Ein Überschreiten der Siedetemperatur kann rasch zu Kühlmittelverlust und nachfolgend zum Überhitzen des Motors führen.

Der für das „Kochen" maßgebliche Siedepunkt des Kühlmittels wird im Wesentlichen von folgenden Faktoren beeinflusst:

- Art des Kühlmittels
- Mischungsverhältnis (prozentualer Wasseranteil)
- Systemdruck (Öffnungsdruck des Kühlerverschlusses)

Zusammenhang zwischen Kühlmitteltemperatur und Zylinderkopftemperatur

Grundsätzlich besteht zwischen Kühlmitteltemperatur und Zylinderkopftemperatur ein physikalischer Zusammenhang. Das Kühlmittel transportiert einen Teil der entstandenen Verbrennungswärme zum Kühler. Daher ist die Kühlmitteltemperatur grundsätzlich niedriger als die Zylinderkopftemperatur.

d06043

Der Temperaturunterschied zwischen Kühlmittel und Zylinderkopf ist aber nicht gleichbleibend und kann je nach Motoreinbauart (Cowling oder freier Einbau, Zug oder Druckpropeller, Fluggeschwindigkeit etc.) variieren.

◆ HINWEIS: Grundvoraussetzung für den sicheren Betrieb ist es, das Sieden von konventionellem Kühlmittel zu unterbinden. Der Siedepunkt von konventionellem Kühlmittel ist 120 °C bei einem Mischungsverhältnis 50/50, und einem Systemdruck von 1,2 bar.

12.3) Kühlmitteltypen

12.3.1) Kühlmittel (ohne Suffix -01)

Grundsätzlich sind 2 verschiedene Kühlmitteltypen zulässig

Type 1

- Konventionelles Kühlmittel auf Ethylenglykol Basis

Konventionelles Kühlmittel wird empfohlen, da es leicht verfügbar ist und die spezifische Wärmekapazität höher ist. Nachteilig ist der niedrigere Siedepunkt des Kühlmittels.

Konventionelles Kühlmittel ist mit einer Mischung 50% Konzentrat (Kühlmittelanteil kann bis zu max. 65% erhöht werden) und 50% Wasser zu verwenden.

◆ HINWEIS: Einige konventionelle Kühlmittel sind vom Hersteller vorgemischt verfügbar. In diesem Fall soll dieses nicht mit Wasser gemischt werden, die Herstellerangaben sind zu beachten.

Konventionelles Kühlmittel, sofern es mit 50% Wasser gemischt ist, siedet nicht unterhalb von 120 °C bei einem Druck von 1.2 bar. Daher liegt die Grenze für das Kühlmittel bei 120 °C.

◆ HINWEIS: Bezüglich der notwendigen Instrumentierung siehe Kapitel 12.5) Festlegung der anwendbaren Betriebsgrenzen, Kühlmittel bzw. notwendigen Modifikation an der Kühlerinstallation.

Type 2:

- Wasserfreies Kühlmittel auf Propylen-Glykol Basis

Wasserfreies Kühlmittel wird empfohlen, wenn durch die Auslegung des Kühlsystems das Kühlmitteltemperaturlimit 120 °C nicht eingehalten werden kann. Wasserfreies Kühlmittel hat einen sehr hohen Siedepunkt, welcher Sicherheit gegen Kühlmittelverlust aufgrund von "Kochen" bildet, aber nicht gegen klopfende Verbrennung, welche bei Zylinderkopftemperaturen über 135 °C entstehen kann. Es benötigt keinen Druck um dessen Siedepunkt einzuhalten. Bedingt durch eine niedrigere Wärmekapazität liegt die Motortemperatur mit wasserfreiem Kühlmittel ca. 5-10 °C höher.

d06043

◆ HINWEIS: Bezüglich der notwendigen Instrumentierung siehe Kapitel 12.5) Festlegung der anwendbaren Betriebsgrenzen, Kühlmittel bzw. notwendigen Modifikation an der Kühlerinstallation.

Kennzeichnung der zu verwendenden Kühlmitteltype

■ ACHTUNG: Der Typ des zu verwendenden Kühlmittels und dessen Konzentration (prozentualer Wasseranteil) ist dem Halter in entsprechender Form mitzuteilen.

Wasserfreiem Kühlmittel darf kein Wasser zugemischt werden, da sonst der Vorteil der hohen Siedetemperatur verloren geht!

Beispiel: EVANS NPG+. Siehe Bild 15.

1 Warnaufkleber
2 Kühlerverschluß
3 Öffnungsdruckangabe des Kühlerverschlusses

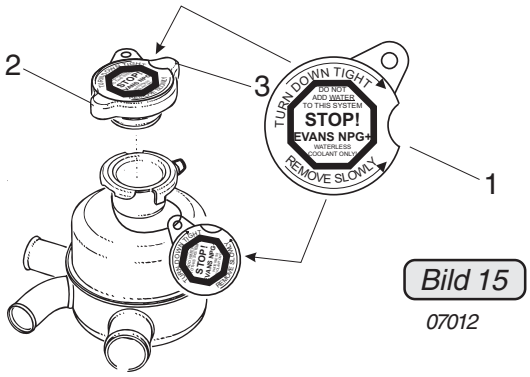


Bild 15
07012

12.3.2) Kühlmittel (Suffix -01)

- Konventionelles Kühlmittel auf Ethylenglykol Basis

Konventionelles Kühlmittel wird empfohlen, da es leicht verfügbar ist und die spezifische Wärmekapazität höher ist. Nachteilig ist der niedrigere Siedepunkt des Kühlmittels.

Konventionelles Kühlmittel ist mit einer Mischung 50% Konzentrat und 50% Wasser zu verwenden.

◆ HINWEIS: Einige konventionelle Kühlmittel sind vom Hersteller vorgemischt verfügbar. In diesem Fall soll dieses nicht mit Wasser gemischt werden, die Herstellerangaben sind zu beachten.

Konventionelles Kühlmittel, sofern es mit 50% Wasser gemischt ist, siedet nicht unterhalb von 120 °C bei einem Druck von 1.2 bar. Daher liegt die Grenze für das Kühlmittel bei 120 °C.

Eine permanente Anzeige der Kühlmitteltemperatur ist notwendig.

d06043

12.4) Überprüfung des Kühlkreislaufes - Effizienz der Kühlung

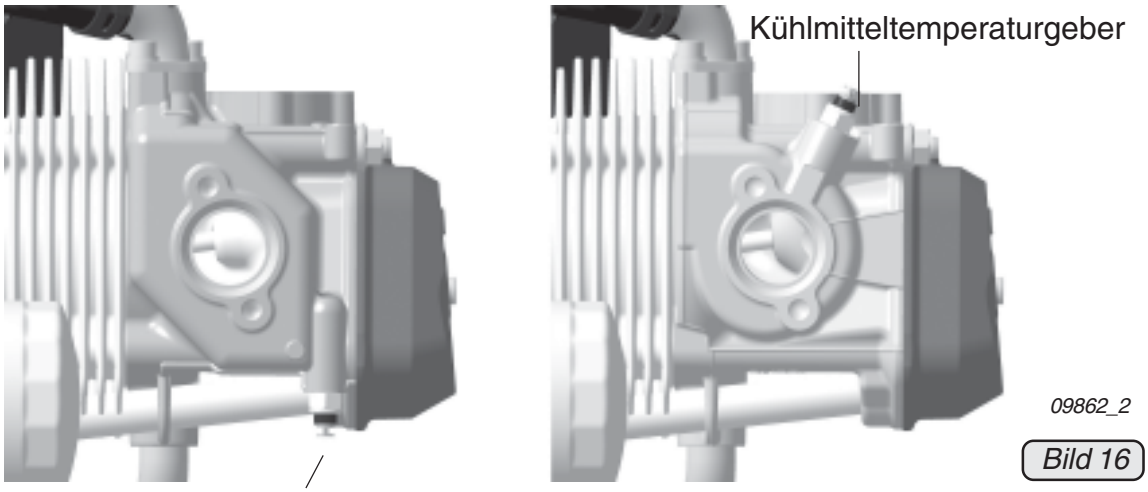


Bild 16

Position Zylinderkopftemperaturgeber "ohne Suffix -01"

Position Kühlmitteltemperaturgeber "mit Suffix -01"

12.4.1) Messung der Zylinderkopftemperatur und Kühlmittelaustrittstemperatur (ohne Suffix -01)

Die Messung der Zylinderkopftemperatur erfolgt mittels der beiden Temperatursensoren welche am Zylinder 2 und 3 montiert sind. Im Zuge der Flugerprobung ist die Stelle mit der höchsten Zylinderkopftemperatur zu ermitteln, da dies je nach Motoreinbauart (Cowling oder freier Einbau, Zug oder Druckpropeller, Fluggeschwindigkeit etc.) variieren kann.

Die Messung der Kühlmittelaustrittstemperatur erfolgt mittels eines separaten Sensors, der in der Verbindungsstrecke zwischen Ausgleichsgefäß (1) und Kühler-Eintritt (2) einzubauen ist.

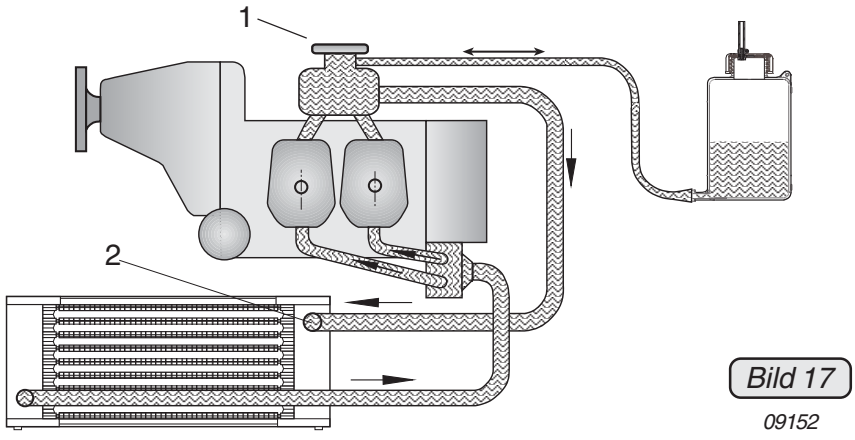


Bild 17

d06043

Der Sensor kann z.B. mittels T-Stück im Kühlmittelschlauch eingebaut werden oder das Ausgleichsgefäß kann für den Einbau des Sensors modifiziert werden (nicht im BRP-Rotax Lieferumfang).

▲ WARNUNG: Der Kühlmittelfluß darf keinesfalls durch den Sensor behindert werden.

■ ACHTUNG: Bei der Messung von Flüssigkeitstemperaturen sind Fehlmessungen möglich. Wenn der Flüssigkeitsstrom abreißt und der Sensor nicht vollständig in der Flüssigkeit eintaucht, kann das Anzeigeinstrument eine niedrigere Temperatur als tatsächlich anzeigen (Messung der Lufttemperatur statt der Flüssigkeitstemperatur).

12.4.2) Messung der Kühlmitteltemperatur (Suffix -01)

Die Messung der Kühlmitteltemperatur erfolgt mittels der beiden Temperatursensoren welche am Zylinder 2 und 3 montiert sind. Im Zuge der Flugerprobung ist die Stelle mit der höchsten Kühlmitteltemperatur zu ermitteln, da dies je nach Motoreinbauart (Cowling oder freier Einbau, Zug oder Druckpropeller, Fluggeschwindigkeit etc.) varrieren kann.

12.5) Festlegung der anwendbaren Betriebsgrenzen, Kühlmittel bzw. notwendigen Modifikation an der Kühlerinstallation

12.5.1) ohne Suffix -01

Je nach erreichter Maximalwerte der Zylinderkopftemperatur und der Kühlmitteltemperatur sind folgende Maßnahmen notwendig:

maximal erreichte Werte für		bei Tests verwendete Kühlmittel	
Kühlmittel-temperatur	Zylinderkopf-temperatur	Konventionelles Kühlmittel	Wasserfreie Kühlmittel
kleiner als 120 °C	kleiner als 135 °C	Zusätzliche Instrumentierung für Kühlmitteltemperatur ist notwendig **b)**	Keine Änderungen an Instrumentierung bzw. am Limit notwendig **a)**
größer als 120 °C	kleiner als 135 °C	Kühlleistung zu gering. Überprüfung der Installation notwendig **c)**	
kleiner als 120 °C	größer als 135 °C		Kühlleistung zu gering. Überprüfung der Installation notwendig **c)**
größer als 120 °C	größer als 135 °C		

07764

d06043

a) Die maximale Zylinderkopftemperatur liegt unterhalb der Betriebsgrenze. Es ist ein Betrieb mit wasserfreiem Kühlmittel zulässig ohne Änderung der Installation.

b) Die maximale Zylinderkopftemperatur und die Kühlmittelaustrittstemperatur liegen unterhalb der Betriebsgrenze.

Für den Betrieb mit konventionellen Kühlmittel ist eine permanente Anzeige der Zylinderkopftemperatur und der Kühlmittelaustrittstemperatur notwendig.

◆ HINWEIS: Zur Erkennung von etwaigen Fehlmessungen ist zusätzlich eine Überwachung der Zylinderkopftemperatur notwendig, die auch im Falle von Kühlmittelverlust eine Überschreitung anzeigt.

Für den Luftfahrzeughersteller besteht auch die Option, die Überwachung von Kühlmitteltemperatur und Zylinderkopftemperatur auf eine Flugzeug spezifische Zylinderkopftemperatur umzurechnen, indem man die Differenz zwischen dem Material des Zylinderkopfes und der Kühlmitteltemperatur ermittelt.

Siehe dazu nachfolgendes Beispiel einer Flugerprobung (Seite 49).

Sobald die Berechnung durchgeführt wurde und die Bezeichnungen am Anzeigeinstrument entsprechend geändert wurden, ist es möglich die Zylinderkopftemperatur als primäres Anzeigeinstrument anstatt des zusätzlichen Sensors im Kühlmittelstrom zu verwenden.

Grundlage ist die Messung der max. erreichbaren Kühlmitteltemperatur und Zylinderkopftemperatur gemäß letztgültigen Bauvorschrift.

■ ACHTUNG: In jedem Fall darf aber keine höhere Zylinderkopftemperatur als das Limit von 135 °C festgelegt werden, da sonst kein ausreichender Schutz gegen klopfende Verbrennung vorliegt.

Siehe dazu nachfolgendes Beispiel einer Flugerprobung.

c) Kühlleistung der gegebenen Installation ist zu gering.

Beispiel einer Flugerprobung:

Ermittelte Werte (maximal erreichte Werte für Kühlmitteltemperatur und Zylinderkopftemperatur, entsprechend gültigen Bauvorschrift):

Kühlmitteltemperatur..... 102 °C

Zylinderkopftemperatur.....110 °C

Die Zylinderkopftemperatur ist um 8 °C höher als die Kühlmitteltemperatur.

Daraus folgt:

Kühlmitteltemperaturlimit ..... 120 °C

Differenz Zylinderkopf- und Kühlmitteltemperatur ..... + 8 °C

= 128 °C

d06043

Die höchste, erlaubte Zylinderkopftemperatur ist 128 °C, damit die max. Kühlmitteltemperatur eingehalten wird.

Bei dieser speziellen Anwendung ist bis zu der Zylinderkopftemperatur von 128 °C ein sicherer Betrieb des Motors gegen „Kochen“ des Kühlmittels möglich.

■ ACHTUNG: Diese Zylinderkopftemperatur mit dem für diese Ausführung ermitteltem Limit ist im Cockpit permanent anzuzeigen.

Das Anzeigeinstrument und die Handbücher müssen auf Zylinderkopftemperatur max. 128 °C geändert werden.

■ ACHTUNG: Die Auslegung der Kühlerinstallation ist so abzuändern z.B. an der Cowling, dass die Betriebstemperaturen innerhalb der zulässigen Limits liegen.

12.5.2) mit Suffix -01

Nicht relevant.

12.6) Anforderungen an das Kühlsystem

■ ACHTUNG: Sämtliche Teile des Kühlsystems sind in geeigneter Form entsprechend der Einbausituation zu sichern.

▲ WARNUNG: Das Kühlflüssigkeitssystem ist so auszulegen, dass die Betriebsgrenzen nicht überschritten werden.

Der Durchströmungswiderstand muss niedrig gehalten werden. Dazu sind strömungsgünstige Kühler mit Parallel-Durchströmung wie beim ROTAX Originalkühler und kurze Schlauch- bzw. Rohrleitungen zu verwenden.

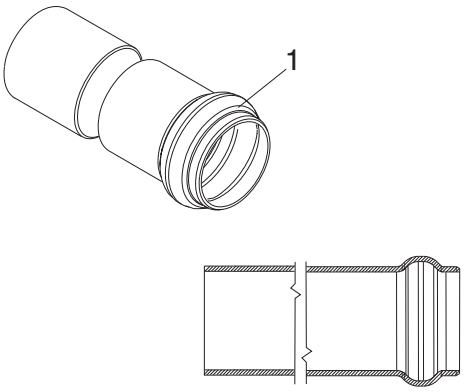
Kühlwasserschläuche:

- Temperaturbeständigkeit: min. 125 °C
- Druckbeständigkeit: min. 5 bar
- Innendurchmesser: 25 mm
- Biegeradius: min. 175 mm (ausgenommen Formschläuche)
- Material: 100% gegen Glykol, Frostschutzmittel und Ozon beständig.

■ ACHTUNG: Sämtliche hitzegefährdeten Schläuche, welche einer direkten Strahlung der Auspuffanlage ausgesetzt sind, müssen in geeigneter Form z.B. mittels hitzebeständigem Schutzschlauch geschützt werden.

◆ HINWEIS: Anstelle längerer Schläuche sind Alu-Rohre (25 mm Innendurchmesser) vorteilhaft verwendbar. Diese sind mit einem Wulst (1) auszuführen, um ein Lösen der Kühlwasserschläuche zu verhindern.

d06043



09158
Bild 18

Schlauch vom Ausgleichsgefäß zum Überlaufgefäß:

- Der Schlauch des Ausgleichsgefäßes zum Überlaufgefäß muss für ein Vakuum/Saugfähigkeit für min. 125 °C ausgelegt werden z.B. muss dieser so ausgelegt sein, dass dieser hohe Temperaturen und Vakuum/Saugen beim Abkühlen aushält.

▲ WARNUNG: Ein weicher Schlauch ist für diese Anwendung nicht geeignet, da dieser sich verengen kann und einen Fehler im Kühlsystem verursachen kann.

12.7) Anschlussmaße und Lage der Anschlüsse

Siehe dazu Bild 19/20/21.

- Ausgleichsgefäß (1) mit Verschluss (2)

zum Kühler (3):	(ø Außen 25 mm)
Aufsteckl ä nge	max. 22 mm
zum Überlaufgefäß (4):	(ø Außen 8 mm)
Aufsteckl ä nge	max. 15 mm

■ ACHTUNG: Die Schläuche sind mit geeigneten Schellen gegen Verlust zu sichern. z.B. mit Federbandschellen, welche auch bei den Kühlwasserschläuchen zwischen Wasserpumpe und den Zylinderköpfen verwendet werden, liegen ausreichend und zufriedenstellende Felderfahrungen vor.

◆ HINWEIS: Siehe dazu auch SI-914-022 "Laufende Modifikationen", letztgültige Ausgabe.

d06043

Der Luftfahrzeughersteller muss die Überprüfung des Kühlmittelstandes im Ausgleichsgefäß in die tägliche Kontrollen seines Flughandbuches entsprechend letztgültigem Betriebshandbuch ROTAX 914 einarbeiten.

Es wird empfohlen entsprechende Vorkehrungen zur Durchführung dieser Inspektionen zu treffen, wie z.B. einer Klappe oder Konsole an der Cowling oder einer Warnanzeige für eine Unterschreitung des Kühlmittelstandes im Cockpit.

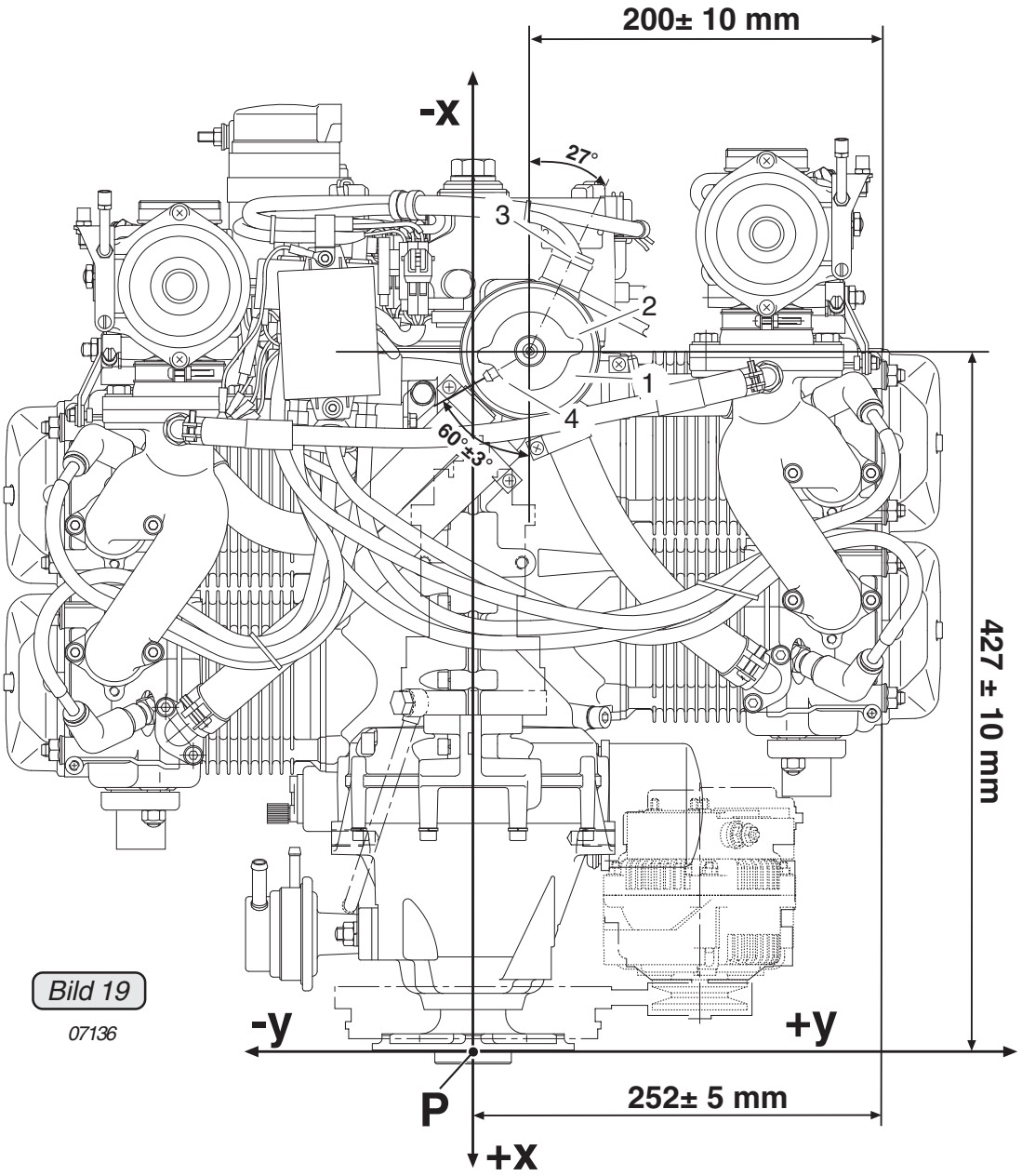


Bild 19

07136

◆ HINWEIS: Die Abbildung zeigt den ROTAX 912 Serie, die Lage des Ausgleichsgefäßes ist jedoch ident mit der bei ROTAX 914 Serie.

d06043

- Zulaufkrümmer (5): (ø Außen 27 mm)
  Aufsteckläng e max. 19 mm

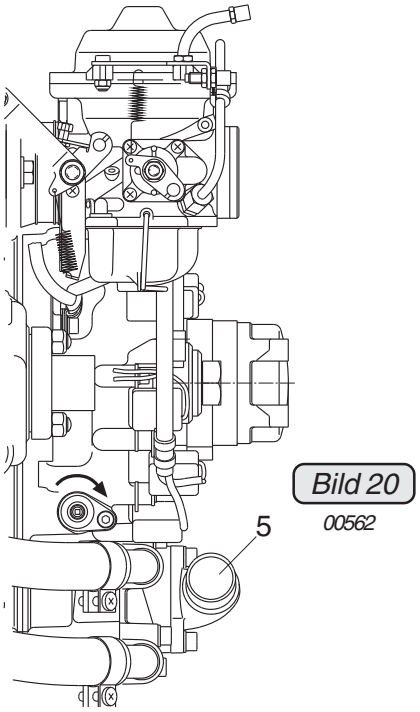


Bild 20
00562

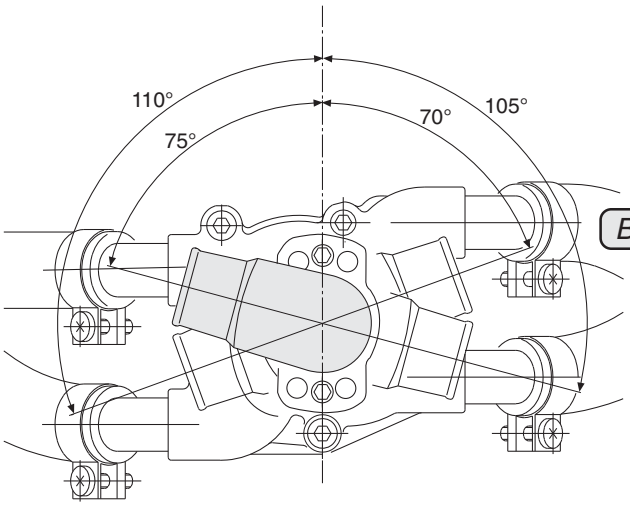


Bild 21
05536

◆ HINWEIS: Beim Zulaufkrümmer (5) sind je nach Einbausituation 6 Einbaulagen möglich (siehe Abbildung).
Der Zulaufkrümmer ist mit den beiden Zylinderschrauben M6x20 und den dazugehörenden Federringen mit einem Anzugsdrehmoment von 10 Nm zu befestigen.

■ ACHTUNG: Beim Zulaufkrümmer und Expansionsgefäß ist die maximale Aufsteckläng e zu nutzen. Schläuche mit geeigneten Feder- oder Schraubklemmen fixieren.

d02634

12.8) Anforderungen, zulässige Position und Einbaulage des Kühlers/ Ausgleichgefässes/Überlaufgefässes

Siehe dazu Bild 22.

Grundsätzlich muss das Ausgleichsgefäß (1) an der höchsten Stelle des Kühlkreislaufes montiert sein.

■ ACHTUNG: Im Bedarfsfall darf der Kühlerauslaß (8) maximal **1,5 m** ober bzw. unterhalb des Zulaufkrümmers (5) der Wasserpumpe liegen (siehe Bild 22).

◆ HINWEIS: Das Ausgleichsgefäß (1) ist in Serienausführung oberhalb des Motors montiert (siehe Bild 22).

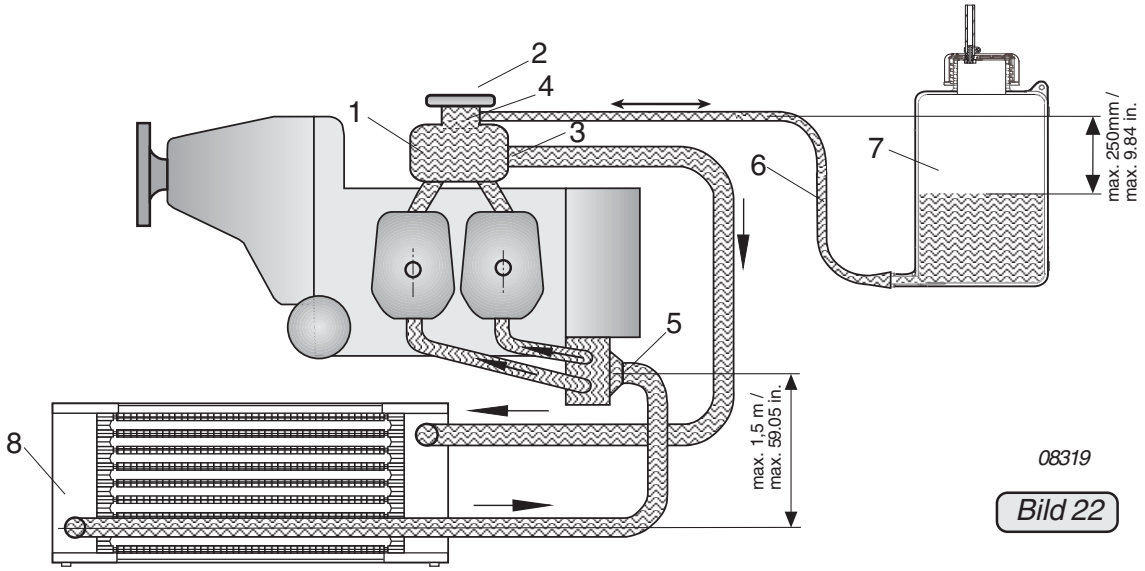


Bild 22

Zur Funktion des geschlossenen Kühlsystems ist es notwendig, dass das Ausgleichsgefäß (1) mit dem Druckverschluss (2) in den Hauptbetriebslagen an der höchsten Stelle des Kühlkreislaufes montiert ist.

▲ WARNUNG: Der Kühler ist so auszulegen, dass die zulässigen Betriebstemperaturen eingehalten und die Maximalwerte nicht über- bzw. unterschritten werden.

Dies muss auch unter "**Hot day condition**" gewährleistet sein!

Notfalls sind entsprechende Maßnahmen, wie z.B. Veränderung der Kühlergröße, teilweises Abdecken des Kühlers etc., zu setzen.

Weiters ist ein Überlaufgefäß (7) nötig, wo bei Ausdehnung die Kühlflüssigkeit gesammelt und bei Abkühlung wieder in den Kühlkreislauf zurückgesaugt wird.

d02634

◆ HINWEIS: Zur einwandfreien Funktion ist der Schlauch zum Überlaufgefäß möglichst kurz und dünn zu halten.

■ ACHTUNG: Um die Funktion des Kühlkreislaufes zu gewährleisten, darf die Förderhöhe zwischen Ausgleichsgefäß und Überlaufgefäß 250 mm nicht überschreiten.

Anforderungen an das Überlaufgefäß (7)

- transparentes Material
- Temperaturbeständigkeit von -40 °C bis +125 °C
- 100% glycolbeständig und für jedes Frostschutzmittel geeignet
- Volumen ca. 0,5 l.
- mit Entlüftung (6), Durchmesser mind. 2,5 mm

◆ HINWEIS: Siehe dazu SB-914-025 "Modifikation des Überlaufgefäßes", letztgültige Ausgabe.

◆ HINWEIS: Das Überlaufgefäß sollte Aufschrift über Funktion und Inhalt aufweisen.

▲ WARNUNG: Das Überlaufgefäß darf nicht leer werden, ansonsten würde der Kühlkreislauf Luft ansaugen, was sich nachteilig auf den sicheren Betrieb des Motors auswirken kann.

■ ACHTUNG: Das Überlaufgefäß und deren Zu- und Ableitung darf nicht in unmittelbarer Nähe der Auspuffanlage verbaut werden, da austretende Kühlflüssigkeit unter bestimmten Umständen brennbar sein kann.

◆ HINWEIS: Um eine gezielte Ableitung des austretenden Kühlflüssigkeitsdampfes aus dem Expansionsgefäß im Fall einer Überhitzung zu ermöglichen, kann der Kunststoffverschluss mit Schlauchtülle und Schlauch nachgerüstet werden.

Die Ableitung (5) ist so zu verlegen, dass keine Kühlflüssigkeit auf die heiße Auspuffanlage gelangen kann.

Die Leitung muss mit kontinuierlichem Gefälle verlegt sein oder an der tiefstliegenden Stelle Drainagebohrung haben, um etwaiges Kondensat abzuführen.

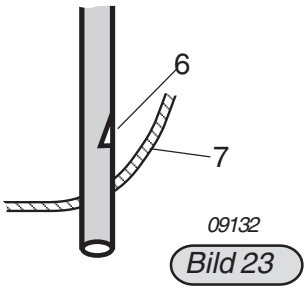


Bild 23

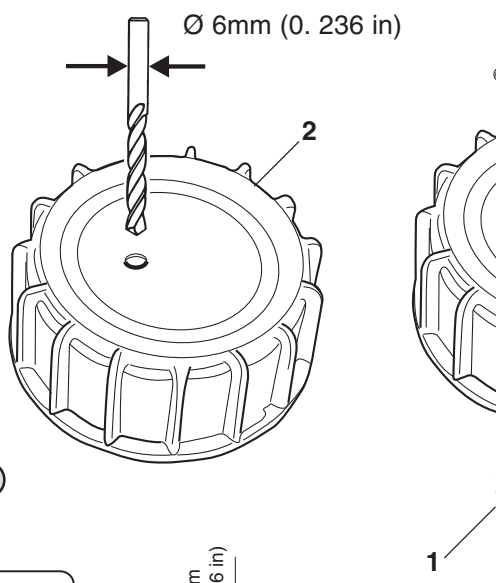
Die Leitung muss gegen jegliche Form von Eisbildung des Kondensats geschützt werden, z.B. wärmehaltige Ummantelung bzw. Verlegung in einem von Warmluft durchströmten Schlauch und eine Bypass-Öffnung (6) vor Austritt aus der Motorhaube (7) (Cowling). Siehe Bild 23 bis Bild 27.

d02634

- Verschlussschraube (2) vom Überlaufgefäß abschrauben.
- Bestehende Entlüftungsbohrung von Ø 2,5 auf Ø 6 mm aufbohren.
- Gewinde der Schlauchtülle (3) mit LOCTITE® 603 einstreichen.
- Schlauchtülle (3) mit dem Gewinde voran in die Bohrung stecken.
- Schlauchtülle (3) mit der SK-Mutter M6 (1) fixieren. Anzugsdrehmoment 5 Nm.
- Verschlussschraube auf Überlaufgefäß aufschrauben.

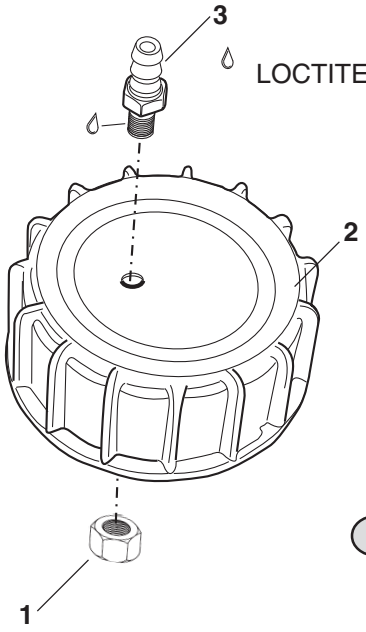
Vorgangsweise beim Anbringen des Schlauches:

- Befestigen des Schlauches mit einer Schneckengewindeschelle (4) oder Federbandschelle.
- Den Schlauch (5) knickfrei verlegen und befestigen.



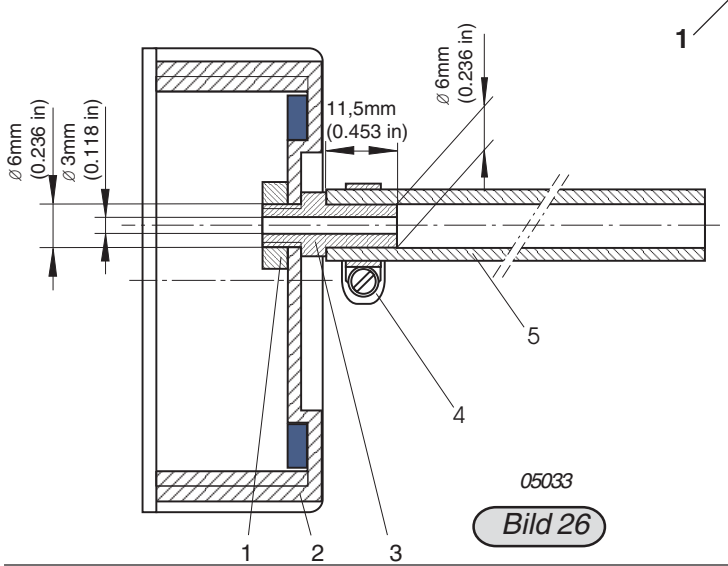
05294

Bild 24



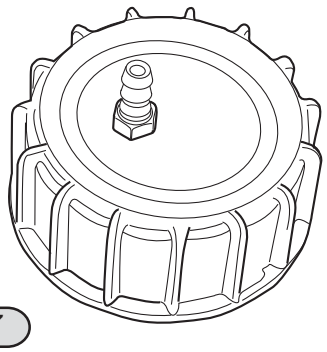
05295

Bild 25



05033

Bild 26



09126

Bild 27

d02634

12.9) Allgemeine Hinweise zur Kühlflüssigkeitsanlage

Siehe dazu Bild 28.

BRP-Rotax bietet für diesen Motor die wesentlichsten Bauteile, wie Kühler, an.

▲ WARNUNG: Die Nachweisführung nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA ist vom Flugzeug- oder Zellenhersteller durchzuführen.

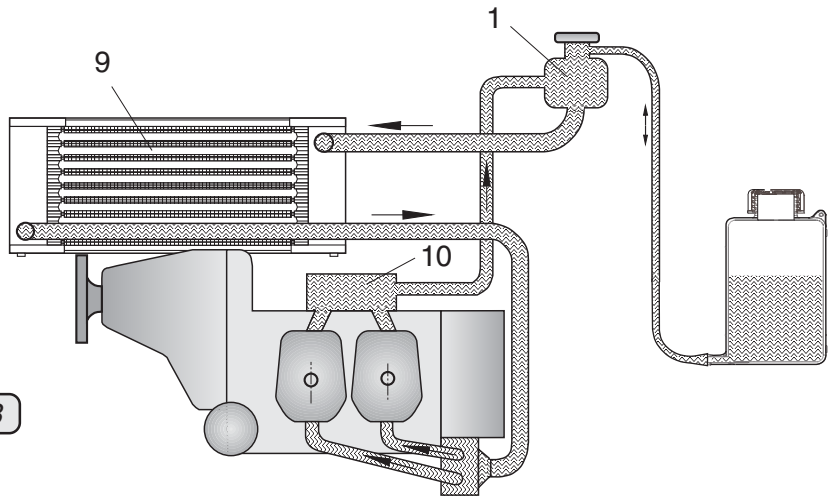


Bild 28

08320

Sollte der Kühler (9), wie in der Abbildung dargestellt, höher als das serienmäßig im Lieferumfang enthaltene Expansionsgefäß liegen, so ist ein Wassersammler (10) anstatt dem Expansionsgefäß anzubringen. Zusätzlich muss ein Expansionsgefäß (1) an der höchsten Stelle des Kühlkreislaufes installiert werden.

■ ACHTUNG: Der Kühler muss so ausgelegt werden, dass bei Startleistung ca. 30 kW Heizleistung abgeführt werden kann.

◆ HINWEIS: Nach Erfahrung ist bei guter Anströmung eine Kühlluftquerschnittfläche von 500 cm^2 für einen einwandfreien Betrieb erforderlich.

Die Durchflußmenge im Kühlkreislauf liegt bei ca. 60 l/min bei 5800 1/min. Als Richtwert für die erforderliche Kühlluftdurchströmung kann etwa 0,75 m^3/s bei Volllast angenommen werden.

Der Strömungswiderstand des Kühlmittels im optional von ROTAX erhältlichen Kühler ist auf das Kühlsystem abgestimmt.

d02634

Bei Verwendung anderer Kühler sind Durchfluss und Kühlleistung zu überprüfen.

Zur Aufnahme des bzw. der Kühler ist am Motor keine Befestigungsmöglichkeit vorgesehen (Gummidämpfungselemente sind empfohlen).

■ ACHTUNG: Der Kühler ist verspannungsfrei und schwingungsisoliert zu montieren. Bei Einbau eines nicht original ROTAX Kühlers muss auf ausreichende Kühlleistung geachtet werden. Siehe dazu Kap. 12.7.

Um höchstmögliche Kühleffektivität der Durchströmung des Kühlers zu erzielen, ist am Übergang zu einer Cowling bzw. Kühlluftführung eine entsprechende, elastische Abdichtung vorzusehen.

d02634

12.10) Füllmengen

12.10.1) Füllmengen (ohne Suffix -01)

4 Zylinderköpfe: ..... 560 cm^3

Kühlflüssigkeitspumpe: ..... 100 cm^3

Ausgleichsgefäß: ..... 250 cm^3

2 m Kühlwasserschlauch
(ø Innen 18 mm) : ....500cm^3

Gesamtkühlflüssigkeit für Motor: ..... ca. 1,5 l

12.10.2) Füllmengen (Suffix -01)

4 Zylinderköpfe: ..... 400 cm^3

Kühlflüssigkeitspumpe: ..... 100 cm^3

Ausgleichsgefäß: ..... 250 cm^3

2 m Kühlwasserschlauch
(ø Innen 18 mm) : ..... 500 cm^3

Gesamtkühlflüssigkeit für Motor: ..... ca. 1,5 l

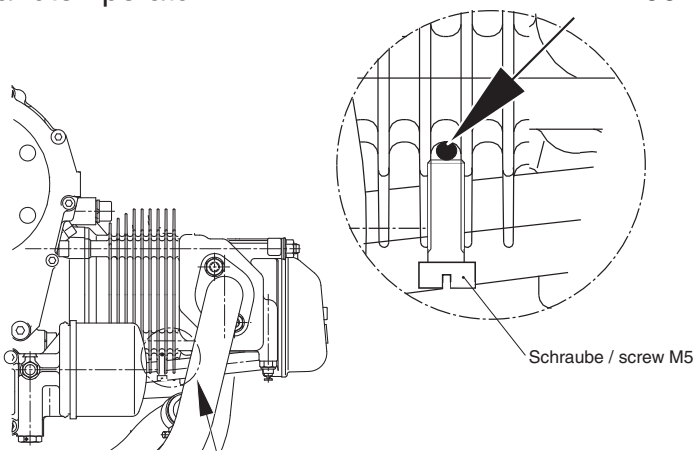
12.11) Kühlluftführung

Im Gegensatz zu den Zylinderköpfen sind die Zylinder stauluftgekühlt. Je nach Einbausituation ist eine Kühlluftführung vorzusehen.

▲ WARNUNG: Die Kühlluftführung ist so auszulegen, dass die zulässigen Betriebstemperaturen eingehalten und die Maximalwerte nicht überschritten werden.

Dies muss auch unter "**Hot day condition**" gewährleistet sein!

Max. zulässige Zylinderwandtemperatur ..... 200 °C
(siehe dazu auch Bild 29)



02050

Bild 29

d06043

12.11.1) Allgemeine Hinweise zur Kühlluftführung

Siehe dazu Bild 32.

Für den Fronteinbau in einem geschlossenen Rumpf empfiehlt sich daher die Verwendung einer Kühlluftführung für die Zylinderkühlung. Damit kann die aufwendige horizontale Abschottung entfallen.

◆ HINWEIS: Der Motor liegt damit gänzlich in der Warmseite des Motorraumes und ist sehr gut zugänglich. In den meisten Fällen ist eine separate Kaltluftzuführung zum Luftfilter vorzusehen.

Von BRP-Rotax wurde speziell für diese Anwendungsbereiche eine nicht zertifizierte Kühlluftführung entwickelt.

▲ WARNUNG: Die Nachweisführung nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA ist vom Flugzeug- oder Zellenhersteller durchzuführen.

Folgende Punkte sollen dem Flugzeug- oder Zellenhersteller bei der Auswahl der geeigneten Kühlluftführung behilflich sein.

- Die Kühlluftführung muss so ausgelegt werden, dass bei Startleistung ca. 6 kW Heizleistung abgeführt werden kann.
- Erforderl. Zuströmquerschnitt unter der Luftführungshaube: min.100 cm^2
- Material:
  Glasfaserverstärkter Kunststoff oder aus hitzebeständigem, schwer entflammbarem Material
- Befestigungsmöglichkeit:
  Formgebung am Motorgehäuse und Anbringung oberhalb der Zylinder und des Kurbelgehäuses

◆ HINWEIS: Sollte diese formgebende Befestigung nicht ausreichen, so ist eine zusätzliche Befestigungsmöglichkeit mittels 2 Stk M8 Gewindebutzen, am Motorblock oben liegend, möglich.

d02634

■ ACHTUNG: Die angegebenen max. zulässigen Belastungswerte (je Schraube) gelten nur bei Ausnutzung der minimalen Einschraublänge und dürfen keinesfalls überschritten werden!

Gewindetiefe 18 mm.

04894

	Achsen		
	x Achse mm	y Achse mm	z Achse mm
Befestigungspunkte	-300	-30,0	-14,0
	-300	-30,0	-14,0

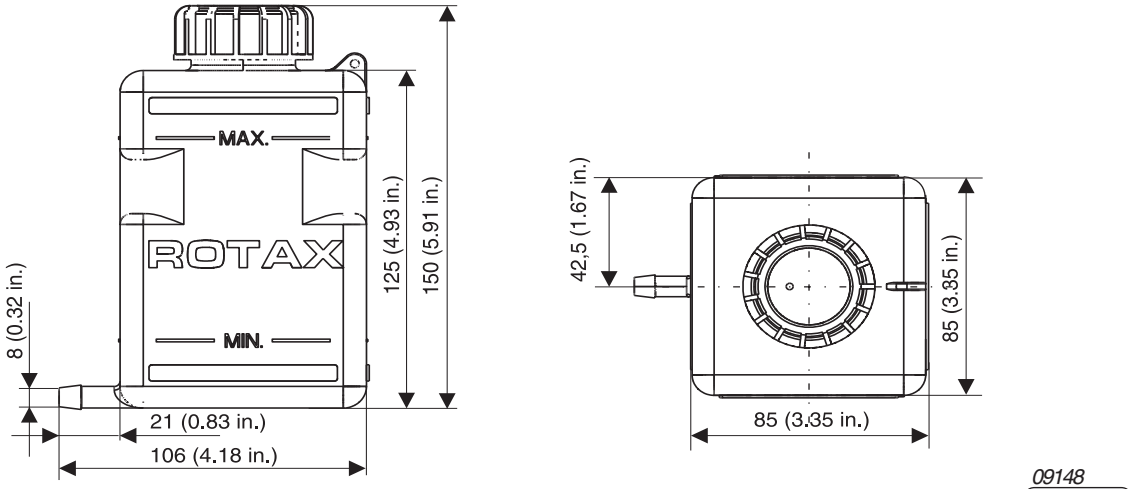
04895

	Befestigungspunkte
max. zulässige Kräfte (sichere Last) in (N) in x,y und z Richtung	2 000
max. zulässiges Biegemomente (sichere Last) in (Nm) in x,y und z Richtung	50
minimale Einschraublänge (mm)	15

12.12) Angaben zu optionalen Komponenten des Kühlsystem

- Überlaufgefäß

  Siehe dazu Bild 30.



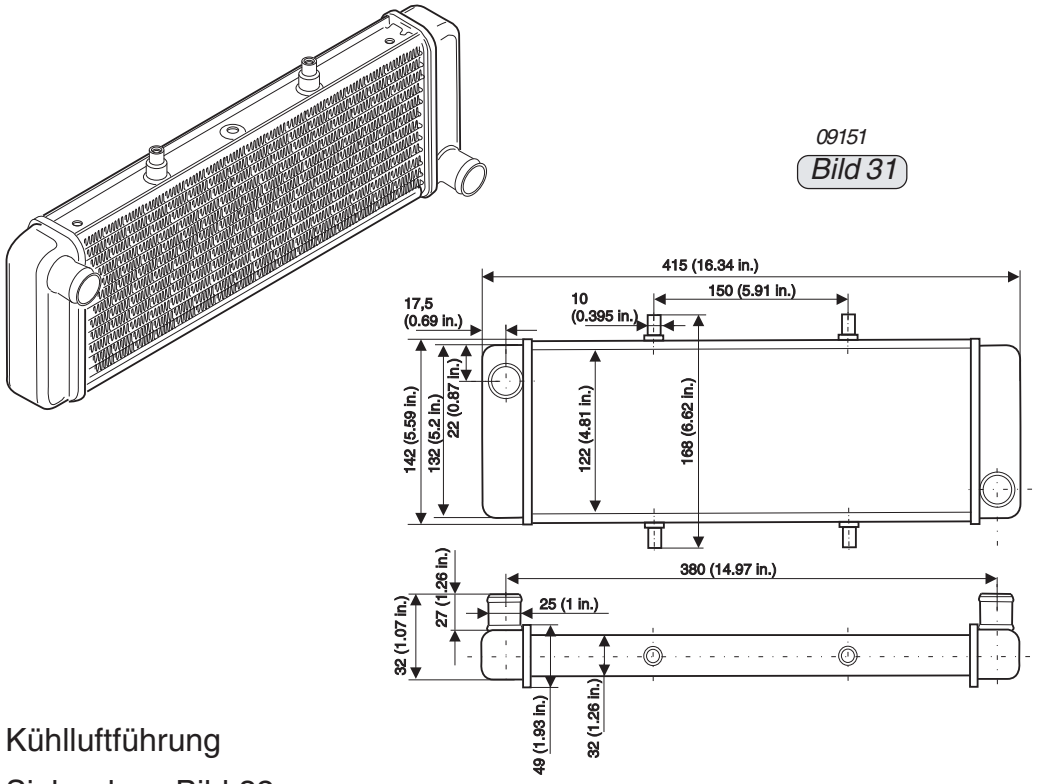
09148
Bild 30

d02634

- Kühler

  Siehe dazu Bild 31.

  - Gewicht: siehe dazu Kap. 8.



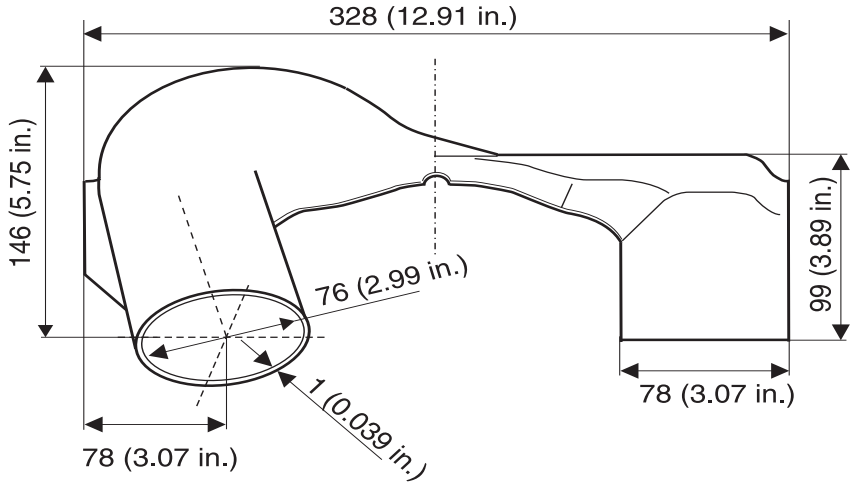
09151

Bild 31

- Kühlluftführung

  Siehe dazu Bild 32.

  - Gewicht: siehe dazu Kap. 8.



09165

Bild 32

◆ HINWEIS: Die Übergänge zwischen Cowling und Kühler sollten mit entsprechenden Dichtlippen ausgeführt sein, um die Effizienz der Kühlung zu erhöhen.

d02634

13) Schmiersystem (Ölsystem)

13.1) Systembeschreibung

Siehe dazu Bild 33.

Der ROTAX 914 ist mit einer Trockensumpf-Druckschmierung, einer Hauptölpumpe mit integriertem Druckregler und einer zusätzlichen Saugpumpe ausgestattet.

◆ HINWEIS: Der Antrieb der Ölpumpen erfolgt von der Nockenwelle.

Die Hauptölpumpe saugt das Motoröl aus dem Öltank (1) über den Ölkühler (2) und drückt es durch den Ölfilter zu den einzelnen Schmierstellen (auch zum Turbolader bzw. Propellerregler).

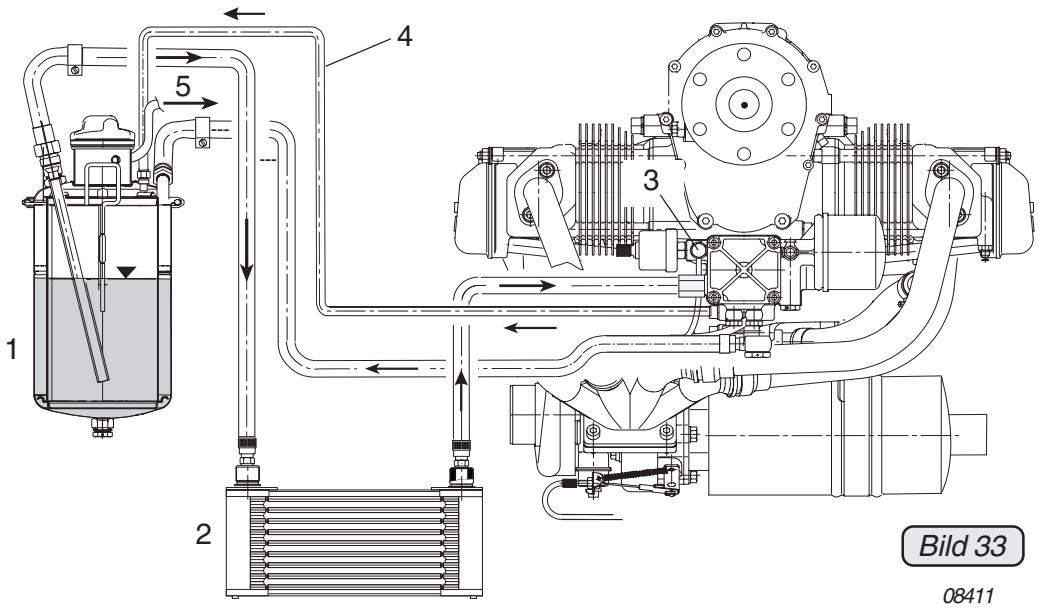
Das aus den Schmierstellen austretende Motoröl fließt zum Kurbelgehäuseboden und wird dort durch die Kurbelgehäusegase (Blow-By-Gase) zurück zum Öltank gedrückt.

Die Schmierung des Turboladers erfolgt durch eine separate Ölleitung (3) von der Hauptölpumpe.

Das Öl aus dem tiefer liegenden Turbolader wird vom Ölsumpfgefäß mit einer eigenen Pumpe abgesaugt und über die Ölleitung (4) in den Öltank zurückgedrückt.

◆ HINWEIS: Die Entlüftung des Ölkreislaufes erfolgt durch den am Öltank angebrachten Nippel (5).

Zur Vervollständigung des Schmiersystems (Ölsystem) sind nur noch die folgenden Verbindungen herzustellen.



d02635

Bild 33

08411

Ölkreis Motor (Hauptölpumpe)

Öltank (Ablauf) zum Ölkühler

Ölkühler zur Ölpumpe (Zulauf)

Ölrücklauf zum Öltank (Zulauf)

Öltank zur Entlüftungsleitung

Ölkreis Turbolader (Saugpumpe)

Ölrücklauf zum Öltank (Zulauf)

◆ HINWEIS: In der Serienausführung des Motors ist ein Öltank enthalten. Zur Aufnahme des Ölkühlers ist am Motor keine Befestigungsmöglichkeit vorgesehen.

▲ WARNUNG: Die Nachweisführung für den Ölkühler und dessen Verbindungsleitungen nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR und EASA ist vom Flugzeug- oder Zellenhersteller durchzuführen.

13.2) Betriebsgrenzen

▲ WARNUNG: Das Schmiersystem ist so auszulegen, dass die zulässigen Betriebstemperaturen eingehalten und die Maximalwerte nicht überschritten werden.

Öldruck: Öldruckgeber siehe Bild 93/94.

Siehe dazu HB 914 Serie, Kap. 10.1

Öltemperatur: Öltemperaturgeber siehe Bild 91/92.

Siehe dazu HB 914 Serie, Kap. 10.1

▲ WARNUNG: Bei Betrieb unterhalb der Normal-Betriebstemperatur besteht die Möglichkeit, dass Kondenswasserbildung im Ölsystem zu einer Beeinträchtigung der Ölqualität führt.

◆ HINWEIS: Für den Betrieb bei tiefen Temperaturen wird der Einbau eines Ölthermostates, parallel zum Ölkühler, dringend empfohlen.

Vorteile: Sicherer Öldruck nach Kaltstarts, Vermeidung von Kraftstoff- und Wasseransammlungen im Öl.

Siehe dazu SL-914-009 "Verwendung eines Ölthermostates", letzt-gültige Ausgabe.

d02635

13.3) Kontrolle des Ölkreislaufes

Um die ordnungsgemäße Funktion des Ölkreislaufes zu überprüfen, müssen folgende Messungen, bei laufendem Motor, durchgeführt werden:

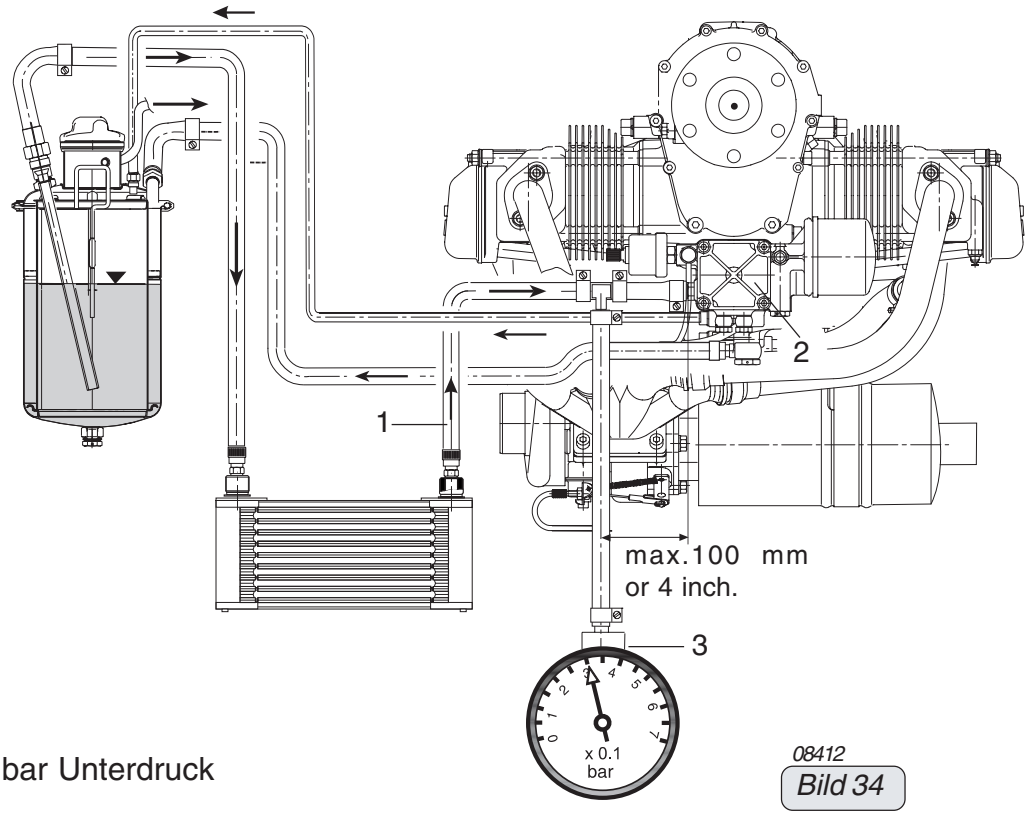
◆ HINWEIS: Die dafür notwendigen Manometer und Anschlüsse sind nicht im BRP-Rotax Lieferprogrogramm enthalten.

13.3.1) Unterdruckmessung

Eine Unterdruckmessung in der Öl-Saugleitung (1) (vom Öltank über den Ölkühler zur Motor-Ölpumpe) in einer Entfernung von max. 100 mm oder 4 Zoll vom Sauganschluss der Ölpumpe (2) entfernt durchführen.

Bei Volllast darf der Unterdruck (3) vor der Ölpumpe maximal 0,3 bar betragen, sonst besteht die Gefahr, dass der Schlauch (1) kollabiert und den Ölzustrom zum Motor blockiert. (siehe Bild 34)

▲ WARNUNG: Der Unterdruck (3) (Manometer mit Flüssigkeitsdämpfung) muss über den gesamten Betriebsbereich des Motors kontrolliert werden. Speziell bei kalter Öltemperatur steigt der Durchflusswiderstand an, sodass nicht ausreichend Öl auf der Saugseite nachströmen kann.



d02635

max. 0,3 bar Unterdruck

08412

Bild 34

13.3.2) Messung des Kurbelgehäusedrucks

Eine Messung des mittleren Drucks im Kurbelgehäuse bei Volllast, welcher für ordnungsgemäße Rückführung des Motoröls aus dem Kurbelgehäuse (blow by gas) verantwortlich ist, durchführen.

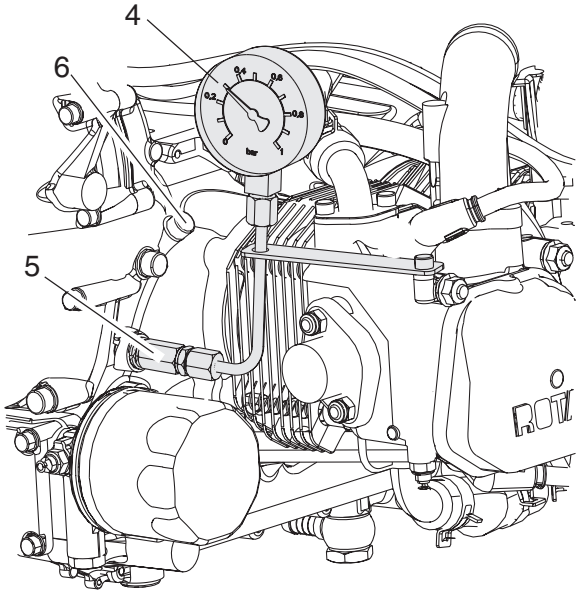
Ein Druck-Fühler (4) (Manometer mit Flüssigkeitsdämpfung) kann an der selben Stelle angebracht werden, wo sonst die Magnetschraube (5) bzw. die Kurbelwellenfixierschraube (6) montiert wird. Dazu wird die Magnetschraube (5) bzw. die Kurbelwellenfixierschraube (6) entfernt und der Druck-Fühler (4) montiert (siehe Bild 35).

◆ HINWEIS: Das Gewinde für die Magnetschraube (5) muss M12 x 1,5 (metrisch) und für die Kurbelwellenfixierschraube (6) M8 sein (nur neue Dichtung verwenden).

Der Druck im Kurbelgehäuse (Volllast) darf den vorherrschenden Umgebungsdruck um nicht mehr als 0,45 bar bei 90 °C Öltemperatur übersteigen.

Wenn beide angezeigten Druckwerte bzw. alle Betriebsdaten (Fluglage, Temperaturen etc.) innerhalb der genannten Limits liegen, ist die ordnungsgemäße Funktion des Ölkreislaufs anzunehmen.

▲ WARNUNG: Wenn die angezeigten Druckwerte über den Limits liegen, hat der Motor in seiner vorliegenden Installation einen zu hohen Durchfluss-Widerstand im Rückfluss des Öls vom Ölsumpf zum Öltank (Verschmutzung, Querschnitts-verengungen, etc.). Dieser Zustand gefährdet die Sicherheit und muss sofort behoben werden.



max. 0,45 bar Überdruck

Bild 35

08324

d02635

13.4) Anforderungen an die Öl- und Entlüftungsleitungen

Ölleitungen

Ölkreis Motor (Hauptölpumpe)

- Temperaturbeständigkeit: min. 130 °C
- Druckbeständigkeit: min. 10 bar
- Biegeradius: min. 70 mm *

  * sofern vom Schlauchhersteller nicht anders angegeben
- Mindestdurchmesser der Ölleitungen, bezogen auf die Länge

  bis 1 m ..... Innen ø mindestens 11 mm
  bis 2 m ..... Innen ø mindestens 12 mm
  bis 3 m ..... Innen ø mindestens 13 mm
- Länge einer einzelnen Ölleitung: max. 3 m

Ölkreis Turbolader (Saugpumpe)

- Temperaturbeständigkeit: min. 130 °C
- Druckbeständigkeit: min. 10 bar
- Biegeradius: min. 70 mm *
  * sofern vom Schlauchhersteller nicht anders angegeben
- Mindestdurchmesser der Ölleitungen, bezogen auf die Länge

  bis 1 m ..... Innen ø mindestens 6 mm
  bis 2 m ..... Innen ø mindestens 7 mm

Entlüftungsleitung des Öltanks

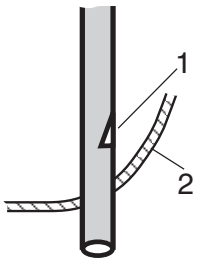
- Die Leitung muss knickfrei verlegt werden, enge Bögen sind zu vermeiden.

◆ HINWEIS: Durch die Verbrennung von Kraftstoff entsteht Wasser. Dies wird zum Großteil mit den Abgasen aus dem Brennraum entfernt.

Ein geringer Teil gelangt aber auch in den Kurbelraum, und dieser muss durch die Entlüftungsleitung entweichen.

Bild 36

04874



d02635

- Die Entlüftungsleitung muss mit kontinuierlichem Gefälle verlegt sein oder an der tiefstliegenden Stelle Drainagebohrung haben, um etwaiges Kondensat abzuführen.
- Die Entlüftungsleitung muss gegen jegliche Form von Eisbildung des Kondensats geschützt werden, z.B. wärmehaltige Ummantelung bzw. Verlegung in einem von Warmluft durch strömten Schlauch und eine Bypass-Öffnung (1) vor Austritt aus der Motorhaube (2) (Cowling). Siehe Bild 36.

13.5) Anschlussmaße und Lage der Anschlüsse

■ ACHTUNG: Bei sämtlichen Verbindungen ist die maximale Aufsteckl ä nge zu nutzen. Schläuche mit geeigneten Schraubklemmen sichern oder mittels Presshülsen fixieren.

◆ HINWEIS: Die Ölleitungsanschlüsse sind optional auch als UNF-Gewinde verfügbar, siehe SI-914-005.

13.5.1) Ölkreis (Motor)

Siehe dazu Bild 37, 38, 39 und 40.

Abhängig von der Motorausführung, kann Ölzulaufanschluss variieren:

- 914 F ..... Gewinde M18 - optional UNF-Gewinde
- 914 UL ..... Zulaufnippel - optional M18 oder UNF-Gewinde

Ölpumpe (Zulauf) (1) .....Gewinde M18 x 1,5 x 11

◆ HINWEIS: Geeignet für die Aufnahme einer Schwenkverschraubung. Siehe dazu Bild 42.

Anzugsdrehmoment: der Zulaufleitung.....25 Nm.

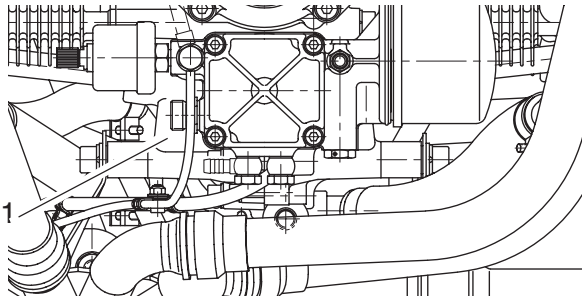


Bild 37
02468

Ölpumpe Zulaufnippel (2): Ø Außen ..... 13,2 mm

Aufsteckl ä nge ..... max. 21 mm

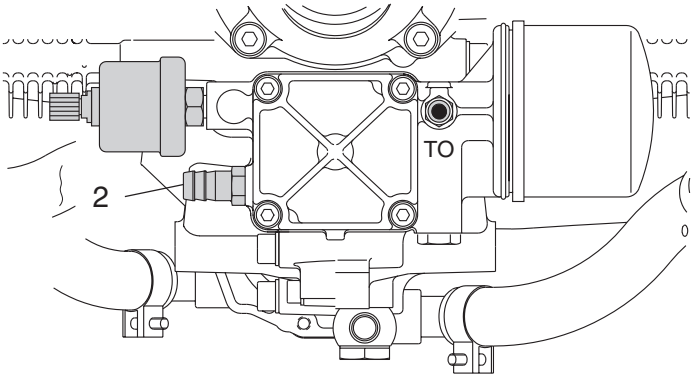


Bild 38
00226

d022635

Ölpumpe (Zulauf) (3): Gewinde 3/4-16 UNF

Anzugsdrehmoment: der Zulaufleitung.....25 Nm.

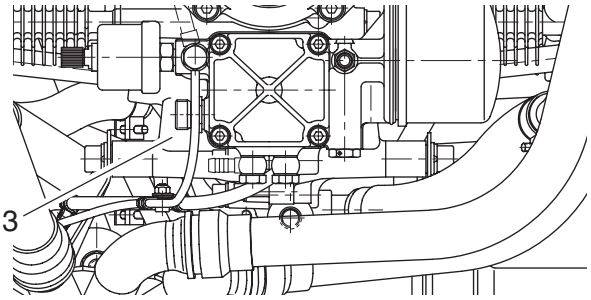


Bild 39

02468

d02635

Ölrücklauf

■ ACHTUNG: Der Motor ist ausgelegt für konventionelle Zug- oder Druckpropeller Konfiguration, mit dem Ölrücklaufkanal in der optimalen Position, jedoch nicht für Kunstflug. Unter Berücksichtigung dieser Punkte ist der Motor in allen Flugphasen ausreichend geschmiert. Nicht-konventionelle Luftfahrzeuge (z.B. Luftschiff, Gyrocopter, Absetzflugzeug usw.), die Motorlast bei höherem Neigungswinkel (Steig- oder Sinkflug - siehe Kap. 8.1, Punkt 12), benötigen, müssen möglicherweise eine spezielle Schmierung berücksichtigen.

Je nach Propelleranordnung ist der geeignete Anschluss für den Ölrücklauf zu wählen.
Position **1** für Zug- bzw. **2** für Druckpropelleranordnung. Siehe dazu Bild 40.

- Anschlüsse mittels Steckanschluss (1):

Ringschlauchnippel (3) ..... 10 DIN 7642
Außen ø ..... 13,5 mm
Aufsteckl ä nge ..... max. 24 mm

Anzugsdrehmoment der Hohlschraube (3) M16x1,5x28: ..... 35 Nm.

- Anschlüsse mittels Schraubanschluss (2) (optional):

Gewinde ..... 3/4-16 UNF
Anzugsdrehmoment der Ölrücklaufleitung: ..... 25 Nm.

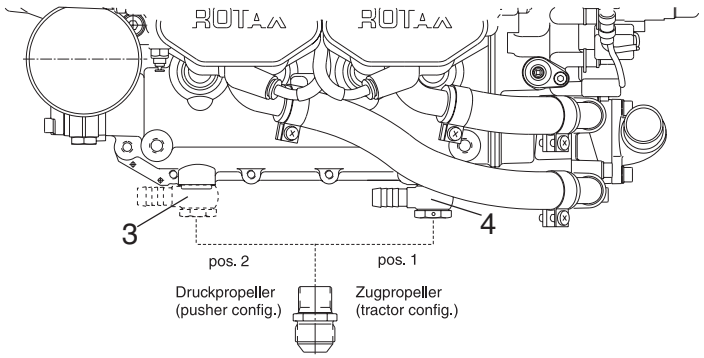


Bild 40

09175

d02635

13.5.2) Ölkreis (Turbolader)

Siehe dazu Bild 41.

Ölrücklauf

Ringschlauchnippel (4) ..... 4/6 DIN 7642
Außen ø ..... 8 mm
Aufsteckläng ..... max. 20 mm

Anzugsdrehmoment der Hohlschraube (5) M10x1x19: ..... 15 Nm.

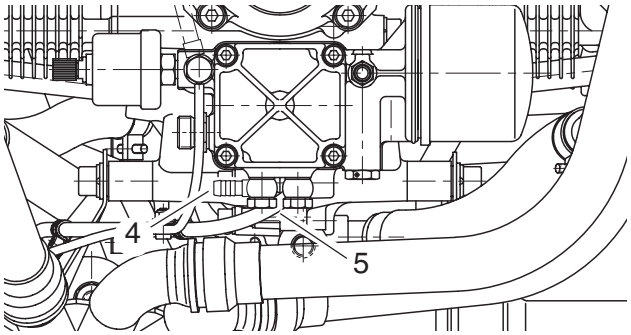


Bild 41

02468

d02635

13.5.3) Öltank

Siehe dazu Bild 42 und 43.

Der Öltank ist mit 2 Schraubanschlüssen M18x1,5 und mit einem Anschlussbutzen (M10 Innengewinde) versehen.

Anschlüsse für Ölkreis (Motor)

Ölzu (6) - und Ablauf (7) erfolgt über Schwenkverschraubungen (8) und Anschlussbogen.

2x Anschlussbogen 90° (8)

Außen ø ..... 12 mm
Aufsteckl ä nge ..... max. 24 mm
Anzugsdrehmoment 25 Nm.

- Ölzu (6) - und Ablauf (7) erfolgt über UNF-Gewinde (optional):

Gewinde ..... 3/4-16 UNF

Anzugsdrehmoment der Ölzu- und Ablaufleitung:.....25 Nm

■ ACHTUNG: Der Öltankdeckel ist zusätzlich mit den Bezeichungen
IN - Ölrücklauf (6) vom Kurbelgehäuse
OUT - Ablauf (7) zum Ölkühler/Ölpumpe
versehen. Siehe Bild 42.

1x Entlüftungsnippel (9)

Außen ø ..... 8 mm
Aufsteckl ä nge ..... max. 15 mm

Anschluss für Ölkreis (Turbolader)

Ringschlauchnippel (10) 4/6 DIN 7642

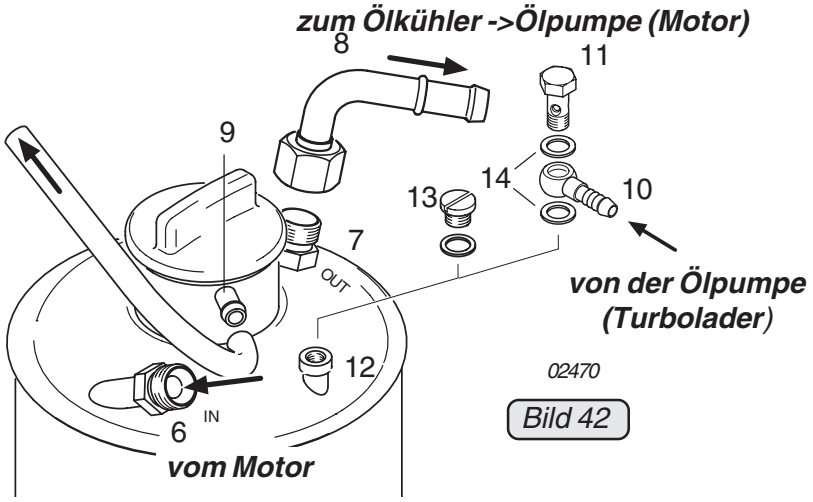
Außen ø ..... 8 mm
Aufsteckl ä nge ..... max. 20 mm

Anzugsdrehmoment der Hohlschraube (11) M10x1x19: 15 Nm.

◆ HINWEIS: Im serienmäßigen Lieferumfang des Öltanks ist der Anschluss (12) mit einer Verschlussschraube (13) verschlossen.

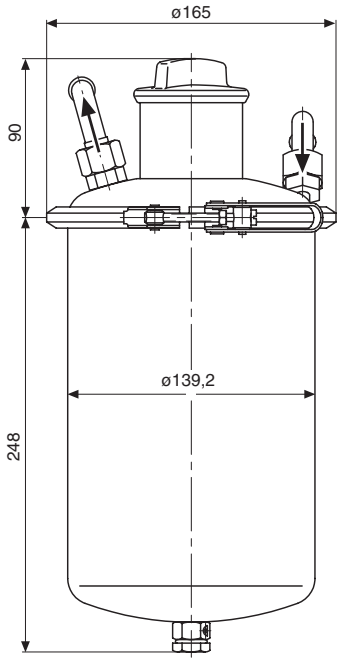
Diese ist zu entfernen und wird durch den Ringschlauchnippel (10), beidseitige Dichtringe (14) 10x14 DIN 7603 und die Hohlschraube (11) ersetzt.

d02635



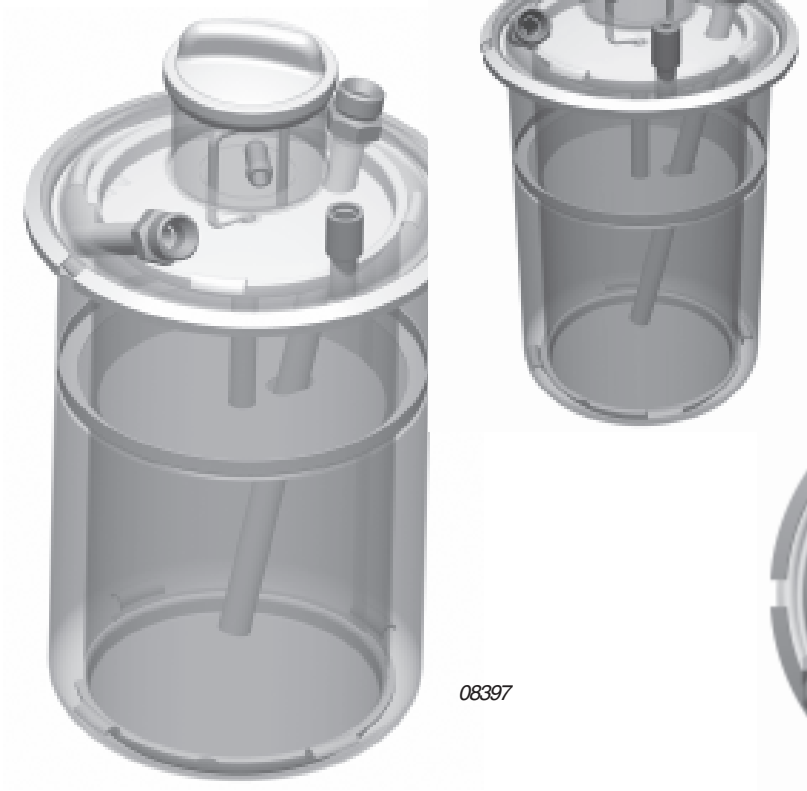
02470

Bild 42



02469

Bild 43



08397

08399

Bild 43/1

d02635

13.6) Zulässige Position und Lage des Öltanks

Siehe dazu Bild 44.

- Die Längsachse z3 muss parallel zur Koordinatenachse z liegen.

  Zulässige Abweichung von der Parallelität: ± 10°

◆ HINWEIS: Dies gilt für beide Ebenen.

- Der Öltank (1) muss in z-Achsenrichtung so platziert sein, dass das Ölniveau (2) stets in einem Bereich von 0 bis -400 mm (Koordinatenabstand z-Achse) liegt.

◆ HINWEIS: Die Profilschelle des Öltanks soll zwischen 0 mm und -360 mm unterhalb der Mittellinie der Propellerwelle liegen.

▲ WARNUNG: Bei höherer Anordnung des Öltanks könnte nach längerem Stillstand das Öl durch Schmierschlitze in das Kurbelgehäuse sickern. Bei zu niedrigerer Anordnung könnte der Ölkreislauf gestört sein.

- Der Öltank ist schwingungsisoliert und nicht direkt am Motor zu montieren.
- Öltankverschluss (3) und Ölablassschraube (4) müssen leicht zugänglich sein.

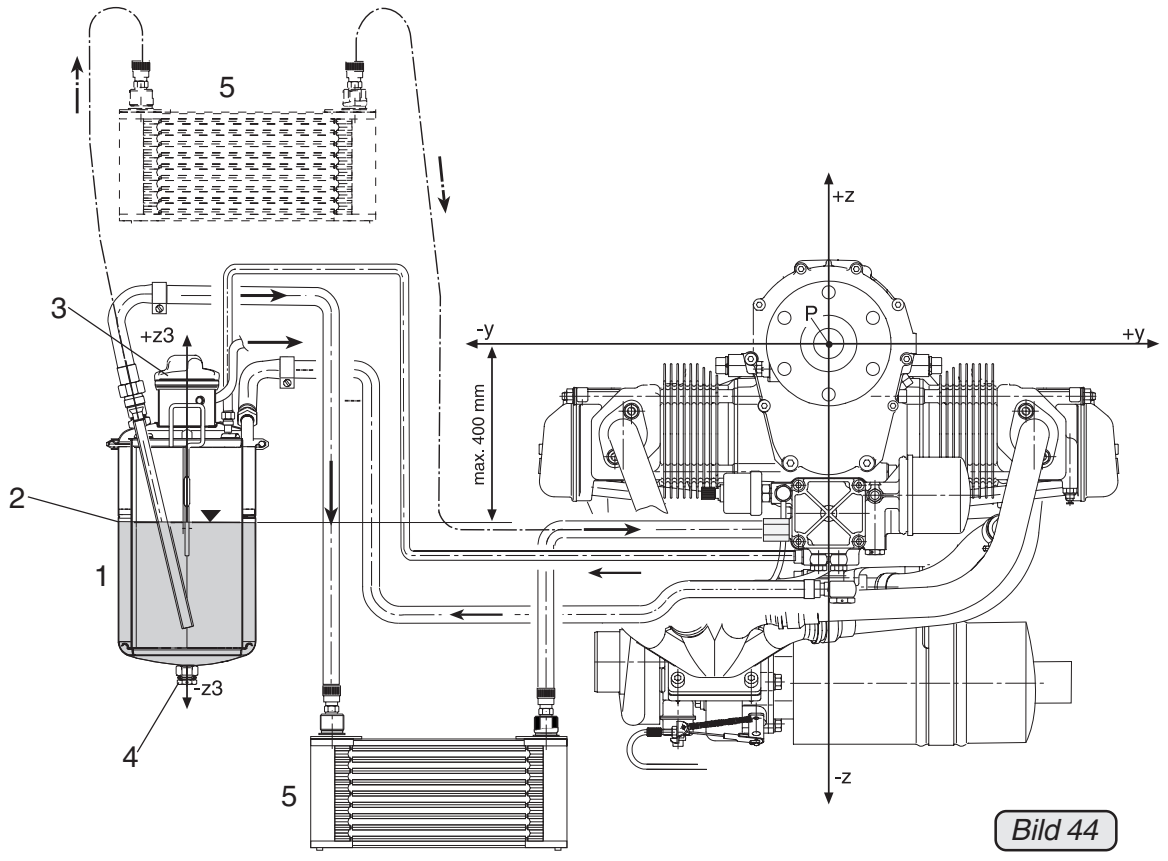


Bild 44

08410

d02635

13.7) Zulässige Position und Lage des Ölkühlers

Siehe dazu Bild 44.

- Grundsätzlich ist der Ölkühler (5) unterhalb der Ölpumpe des Motors einzubauen.

■ ACHTUNG: Der Kühler ist so zu montieren, dass die Kühleranschlüsse nach oben zeigen, d.h. Richtung positiver z-Achse.

- Sollte diese Einbaulage nicht möglich sein, so ist ebenfalls der Kühler so zu montieren, dass die Kühleranschlüsse nach oben zeigen, d.h. Richtung positiver z-Achse.

■ ACHTUNG: Dies verhindert eine ungewollte Entleerung des Ölkühlers bei längerem Stillstand.

▲ WARNUNG: Der Ölkühler ist so auszulegen, dass die zulässigen Betriebstemperaturen eingehalten und die Maximalwerte nicht über- bzw. unterschritten werden.

Dies muss auch unter "**Hot day condition**" gewährleistet sein!

Notfalls sind entsprechende Maßnahmen, wie z.B. Veränderung der Ölkühlergröße, teilweises Abdecken des Ölkühlers etc., zu setzen.

13.8) Allgemeine Hinweise zum Ölkühler

BRP-Rotax bietet für diesen Motor einen Ölkühler (siehe Ersatzteile-Katalog) an.

▲ WARNUNG: Die Nachweisführung nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA ist vom Flugzeug- oder Zellenhersteller durchzuführen.

■ ACHTUNG: Der Kühler muss so ausgelegt werden, dass bei Startleistung ca.10 kW Heizleistung abgeführt werden kann.

◆ HINWEIS: Nach Erfahrung ist bei guter Anströmung eine Mindestkühlfläche von 160 cm^2 für einen einwandfreien Betrieb erforderlich.

■ ACHTUNG: Der Kühler darf den Öldurchlauf nicht behindern. Das System gemäß Kapitel 13.3 prüfen.

13.9) Füllmenge

- Füllmenge **ohne** Kühler und dazugehörende Leitungen mind. 3 l in Abhängigkeit des jeweiligen Einbaus

Volumen des Öltanks

bis zur MIN.-Markierung ..... 2,5 l

bis zur MAX.-Markierung ..... 3,0 l

d02635

- Ölstandskontrolle durchführen und gegebenenfalls ergänzen

13.10)Entlüftung des Schmiersystems

Siehe dazu Bild 45.

- Sicherstellen, dass die Ölleitungen richtig und sicher angeschlossen sind und dass der Ölkühler (falls installiert) in der Saugleitung (1) zwischen Öltank und Ölpumpe eingebaut ist. Kontrollieren, dass der Öltank bis zur Maximum-Markierung (Oberseite der Flachstelle des Ölmeßstabes) gefüllt ist. Für den Entlüftungsvorgang sind zusätzlich 0,5 Liter einzufüllen.

■ ACHTUNG: Falsch angeschlossene Ölleitungen am Öltank oder Motor verursachen schwere Motorschäden.

- Ölrücklaufleitung (2) vom Öltank abschließen.
- Offenes Ende (3) der Rücklaufleitung in einen geeigneten Behälter (4) unterhalb des Motors führen.
- Den offenen Anschluss (5) am Öltank mit einem geeigneten Verschluss luftdicht verschließen. Siehe dazu Bild 45.
- Kerzenstecker abziehen.
- Zum leichteren Durchdrehen des Motors jeweils eine Zündkerze pro Zylinder demontieren.

■ ACHTUNG: Öffnungen gegen Eindringen von Fremdkörpern schützen.

- Mit Druckluft den Öltank über Entlüftungsanschluss (6) am Einfüllstutzen kurz unter Druck setzen. Den Kompressordruck so einstellen, dass der verwendete Druck zwischen 0,4 (6 psi) und 1 bar (15 psi) liegt. Dieser darf nicht höher als 1 bar (15 psi) sein.

◆ HINWEIS: Der Bajonettverschluss ist nicht druckdicht, d.h. es kann ein wenig Luft entweichen.

▲ WARNUNG: Auf keinen Fall Bajonettverschluss des Öltankes entfernen, bevor nicht sichergestellt wurde, dass der Öltank druckfrei ist.

- Den Druck im Öltank für die folgenden Arbeitsschritte kurz aufrecht erhalten.

■ ACHTUNG: Es ist möglich dabei den Öltank zu entleeren und dadurch Luft in das Ölsystem zu bringen. Daher ist auf den Ölstand zu achten und gegebenenfalls Öl nachzufüllen.

- Motor von Hand in der Motordrehrichtung durchdrehen bis am Öldruck-Anzeigeinstrument ein erstes Ansteigen des Öldruck feststellbar ist. Im Normalfall sind dies ca. 20 Umdrehungen. Einbauabhängig können aber auch bis zu 60 Umdrehungen notwendig sein.

■ ACHTUNG: Für diesen Vorgang nicht den Starter benützen. Den Propeller montieren und zum Drehen des Motors verwenden.

- Druckbeaufschlagung abschließen.

d02635

- Tankanschluss (5) für Ölrücklaufleitung am Öltank öffnen und Ölrücklaufleitung (2) wieder am Tank anschließen.

■ ACHTUNG: Sicherstellen, dass die Ölsaugleitung (1) und Ölrücklaufleitung (2) richtig am Öltank angeschlossen sind. Falls Ölleitungen zwischen Motor und Tank falsch angeschlossen sind, kann schwerer Motorschaden auftreten.

- Die Zündkerzen wieder montieren. Originalbetriebszustand des Luftfahrzeuges wiederherstellen.
- Im Kurbelgehäuse kann sich restliches Öl angesammelt haben. Dieses Öl ist gemäß Anweisungen zur Ölstandskontrolle im jeweiligen Betriebshandbuch (oder SI-27-1997 Ölstandskontrolle, letztgültige Ausgabe) in den Öltank zurückzufördern.
- Öl im Öltank bis zur Maximum-Markierung am Ölmeßstab nachfüllen.

▲ WARNUNG: Sorgfältig alle Verbindungen, Leitungen und Klemmen auf sicheren Sitz und Dichtheit prüfen.

13.10.1) Entlüftung des Turboladerölkreises

▲ WARNUNG: Die entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen sind zu beachten. Sicherstellen, dass kein Fremdkörper inklusive Werkzeug im Motorraum liegt. Das Fluggerät in geeigneter Form am Boden festzurren und Bremskeile unter die Räder stellen. Propellerbereich so weit absichern, dass keine Gefahr für Personen besteht. Nur von der dem Propeller abgewandten Seite an den Motor herangehen. Der Betrieb eines Motors ist dauernd von einem sicheren Platz zu überwachen. Das Cockpit muss dabei von einem autorisierten Piloten oder einer für Bodenläufe autorisierten Person besetzt sein.

Zur Funktionskontrolle des Turbolader-Ölkreislaufes ist der Turbo-Rücklauf (7) am Öltank (Hohlschraube M10x1x19) zu lösen und in ein separates Gefäß umzuleiten. Motor gemäß entsprechendem Betriebshandbuch starten und darauf achten, dass Öl zurückgefördert wird.

Sollte nicht innerhalb von 10 Sek. Öl zurückgefördert werden, so ist der Motor umgehend zu stoppen und die Ursache festzustellen. Der Entlüftungsvorgang ist zu wiederholen bis ein blasenfreier Ölfluß feststellbar ist. Bis zur Behebung der Ursache darf das Triebwerk nicht in Betrieb genommen werden.

Turbo-Rücklauf (7) am Öltank wieder montieren. Anzugsdrehmoment 15 Nm.

d02635

- Originalbetriebszustand des Luftfahrzeuges wiederherstellen.

13.11) Kontrolle des Hydrostößels auf korrekte Entlüftung

Siehe dazu Bild 46.

Bei der nachfolgenden Kontrolle wird die korrekte Entlüftungkontrolle des Hydrostößels beschrieben.

■ ACHTUNG: Motor ist betriebswarm. Geeigneten Arbeitsschutz / Hilfswerkzeug verwenden!

- Ventildeckel bei Zylinder 1 demontieren.
- Kurbelwelle in Motordrehrichtung drehen und so Zylinder 1 auf Zündung **OT** (Oberer Totpunkt) stellen d.h. beide Ventile sind geschlossen.
- Kipphebel stossstangenseitig mit einer Kraft (F) von etwa 70N ca. 3 Sek. niederdrücken. Die ungefähre Kraft kann z.B. mit einem Riemenprüfgerät überprüft werden. Vorgang an den anderen Kipphebeln wiederholen.
- Spaltmaß zwischen Kipphebel und Ventilauflageflächen kontrollieren. Max. zulässiges Spaltmaß 0,5 mm.
- Bei allen anderen Zylindern analog die Arbeiten durchführen.

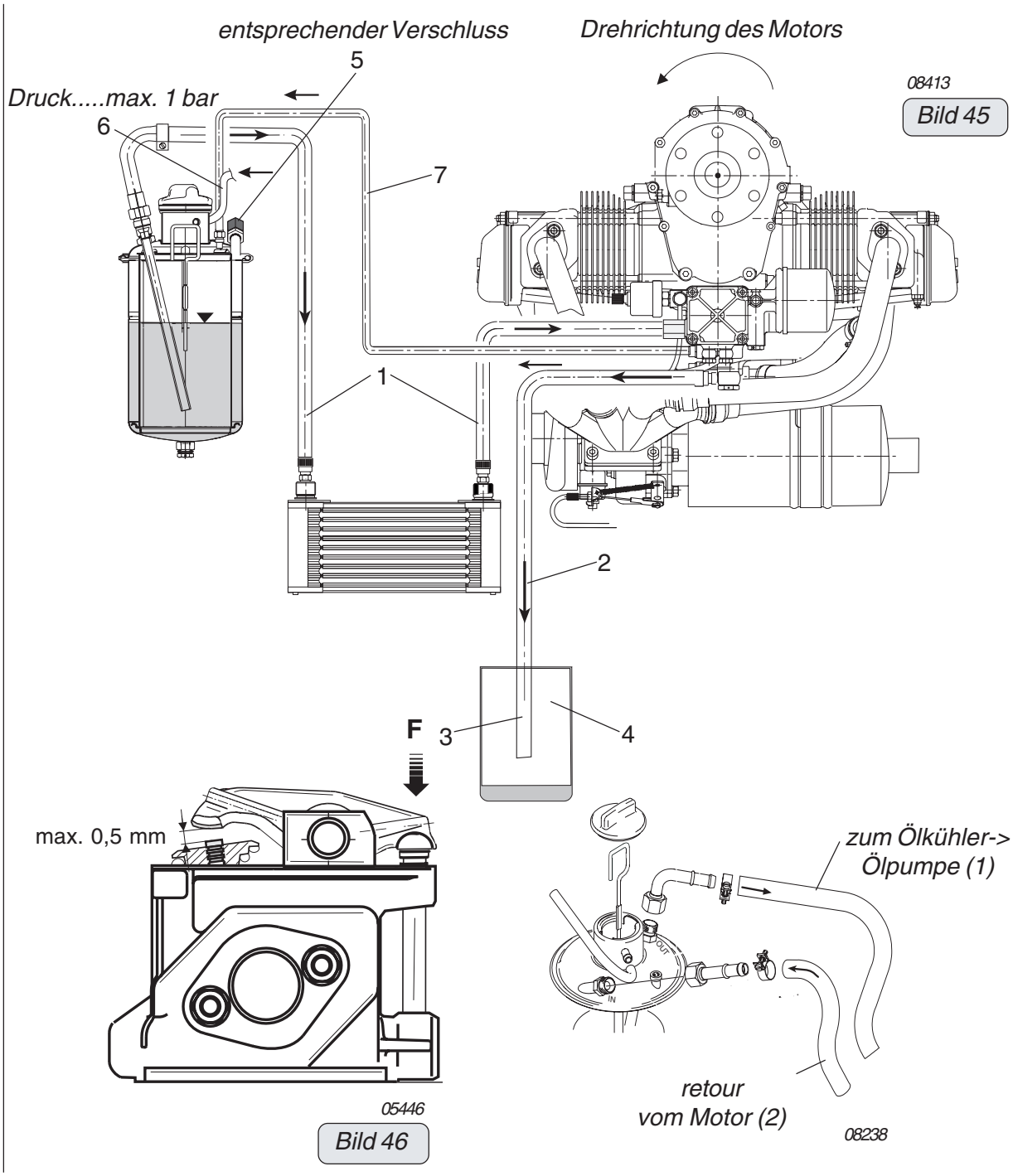
■ ACHTUNG: Lässt sich ein Hydrostößel über dieses Maß betätigen, so ist ein weiterer Motorlauf von etwa 5 min bei 3500 1/min durchzuführen, nachdem die Ventildeckel wieder montiert wurden. Dieser Vorgang kann bis zu 2 mal wiederholt werden, um ein Entlüften des Hydrostößels zu erreichen.

d02635

13.12)Austausch der Komponenten

Sollte nach mehrmaligem Motorlauf noch immer eine Fehlfunktion eines Hydrostößels festgestellt werden, so ist der betroffene Hydrostößel zu erneuern und die Ventilfederauflage auf Verschleiß zu prüfen.

Die Arbeiten sind gemäß entsprechendem Wartungshandbuch durchzuführen.



13.13)Angaben zu optionalen Komponenten des Schmiersystem

- Ölkühler

  Siehe dazu Bild 47.

  - Gewicht: siehe dazu Kap. 8.

  Anschlussvarianten:

  Schraubstutzen UNF (1):

  Gewinde ..... 3/4-16 UNF
  Anzugsdrehmoment ..... 22 Nm und LOCTITE 243

  Anzugsdrehmoment der Ölzu- und Ablaufleitung: ... 25 Nm

  ■ ACHTUNG: Entsprechend am Schraubstutzen gegenhalten bei Befestigung der Ölleitungen.

  Schlauchnippel (2):

  Ø Außen ..... 13,2 mm
  Aufsteckl ä nge ..... max. 21 mm
  Anzugsdrehmoment ..... 22 Nm und LOCTITE 243

  Schraubstutzen metrisch (3):

  Gewinde M18x1,5
  Anzugsdrehmoment ..... 22 Nm und LOCTITE 243

  Anzugsdrehmoment der Ölzu- und Ablaufleitung, Rohrbogen oder Schlauchnippel: ..... 25 Nm

  ■ ACHTUNG: Entsprechend am Schraubstutzen gegenhalten bei Befestigung der Ölleitungen.

  Winkelrohr (4) (90° Winkelrohr):

  Ø Außen ..... 13,2 mm
  Aufsteckl ä nge ..... max. 21 mm
  Anzugsdrehmoment ..... 22 Nm und LOCTITE 243

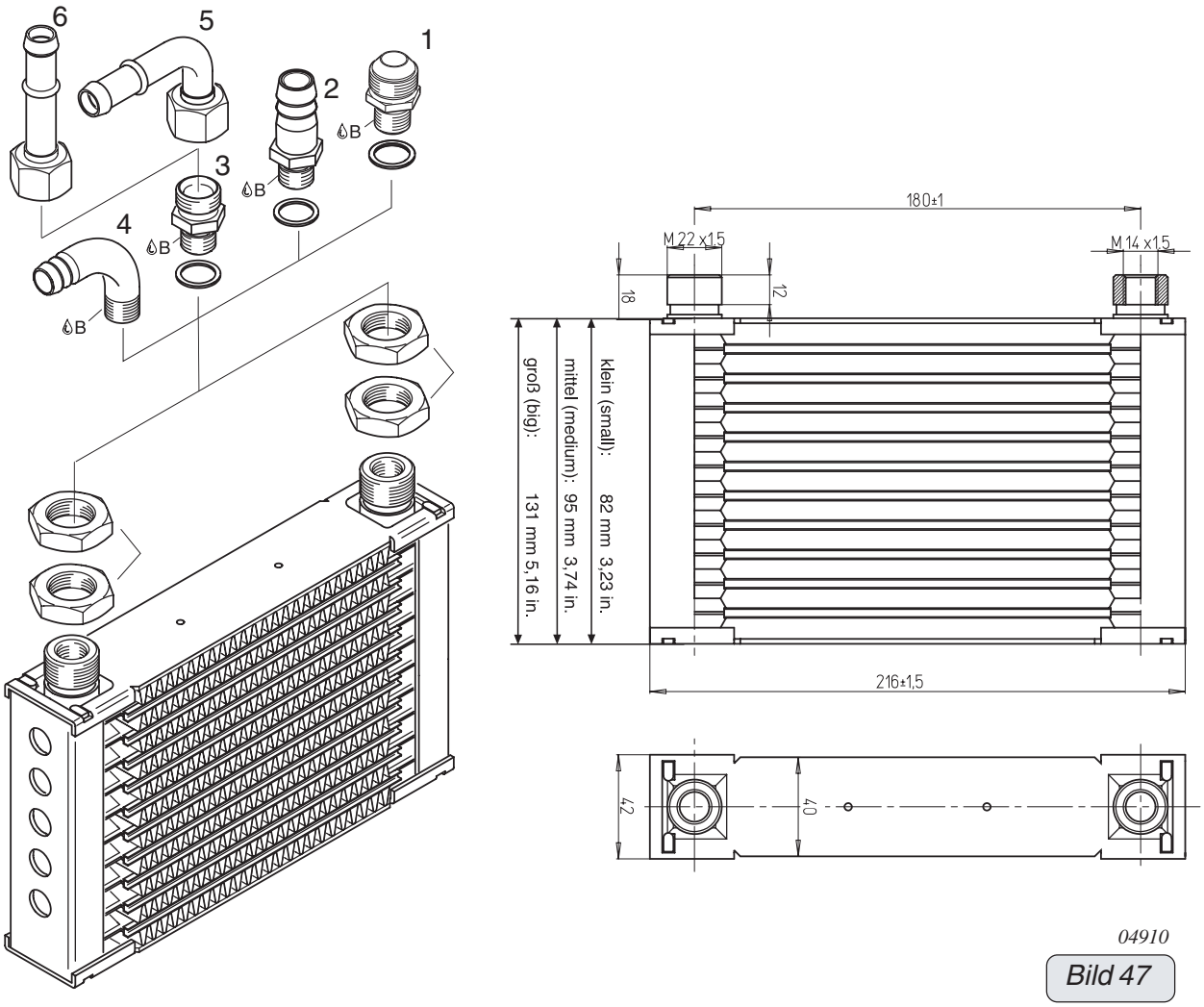
  Rohrbogen (5) (90° Rohrbogen):

  Ø Außen ..... 12 mm
  Aufsteckl ä nge ..... max. 24 mm
  Anzugsdrehmoment ..... 25 Nm

  Schlauchnippel mit Überwurfmutter (6) (gerader Schlauchnippel):

  Ø Außen ..... 12 mm
  Aufsteckl ä nge ..... max. 24 mm
  Anzugsdrehmoment ..... 25 Nm

d02635



04910

Bild 47

B: LOCTITE 243

d02635

NOTIZEN

14) Kraftstoffsystem

14.1) Systembeschreibung

Siehe dazu Bild 48.

Der Kraftstoff gelangt vom Tank über einen Filter/Wasserabscheider (1) zu den beiden in Serie geschalteten elektrischen Kraftstoffpumpen (2) mit 2 parallelen Rückschlagventilen (6), von diesen zum Kraftstoffdruckregler (3) und weiter zu den einzelnen Vergasern.

Über die Rücklaufleitung (5) gelangt der überschüssige Kraftstoff vom Kraftstoffdruckregler zurück zum Tank bzw. zur Saugseite des Kraftstoffsystems.

◆ HINWEIS: Der Kraftstoffdruckregler dient dazu, den Kraftstoffdruck immer um ca. 0,25 bar über dem sich ändernden Ladedruck in der "Airbox" zu halten und somit die Funktion der Vergaser zu gewährleisten.

In der Serienausführung des Motors sind die Kraftstoffleitungen vom Kraftstoffdruckregler zu den Vergasern bereits verlegt.

Vom Tank bis zum Kraftstoffdruckregler muss das Kraftstoffsystem vom Flugzeug- oder Zellenhersteller installiert werden.

Es besteht aus folgenden Komponenten:

- Tank
- Grobfilter
- Feinfilter/Wasserabscheider
- Brandschutzhahn
- 2 elektrische Kraftstoffpumpen
- sowie die dazu erforderlichen Kraftstoffanschlüsse und Leitungen

Legende:

(1) Feinfilter/Wasserabscheider

(2) 2x elektr. Kraftstoffpumpe

(3) Kraftstoffdruckregler

(4) Zulauf vom Tank

(5) Retourleitung zum Tank

(6) 2 x Rückschlagventil

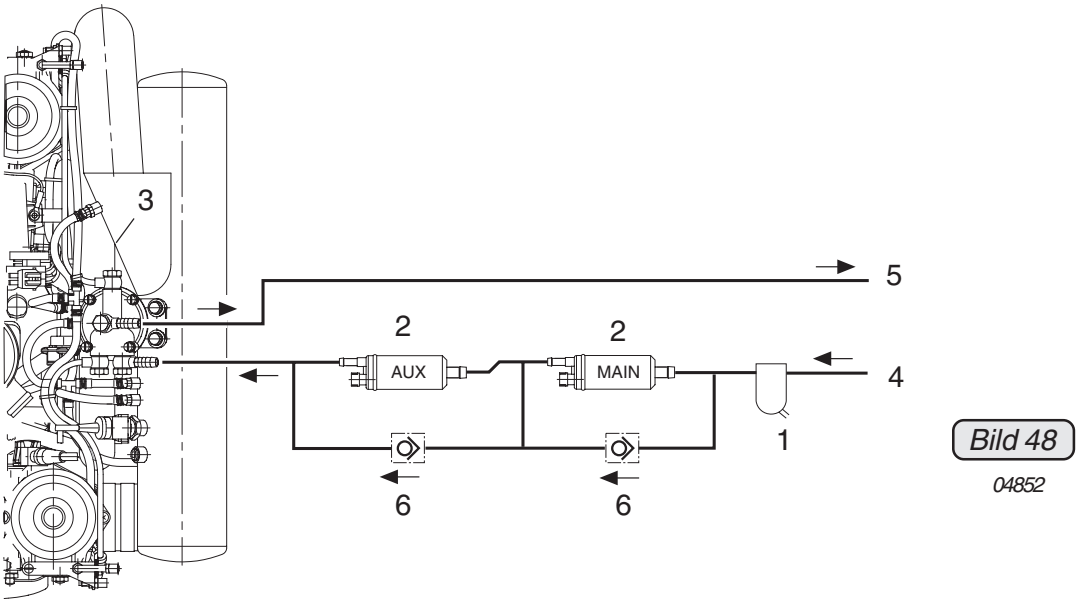


Bild 48

04852

Es sind nur die folgenden Verbindungen gemäß Skizze (Bild 48) zu erstellen:

- Zuläufe zu den elektrischen Kraftstoffpumpen (2) (Saugseite)
- Abläufe (Druckseite) der elektrischen Kraftstoffpumpen zum Zulauf des Kraftstoffdruckreglers (3)
- Ablauf (Retourleitung) des Kraftstoffdruckreglers zurück zum Kraftstofftank.

d02636

14.2) Betriebsgrenzen

▲ WARNUNG: Das gesamte Kraftstoffsystem muss so ausgelegt sein, dass die Betriebsgrenzen eingehalten werden.

Kraftstoffdruck:

max. ..... Airboxdruck + 0,35 bar
min. ..... Airboxdruck + 0,15 bar
normal ..... Airboxdruck + 0,25 bar

Der Förderdruck der elektrischen Kraftstoffpumpe darf 0,35 bar Überdruck gegenüber dem Ladedruck der Airbox nicht überschreiten.

▲ WARNUNG: Bei Überschreitung des zulässigen Kraftstoffdruckes kann dies zum Überdrücken des Schwimmerventils und zu Motorstillstand führen.

◆ HINWEIS: Serienmäßig ist kein Anschluss zur Messung des Kraftstoffdruckes vorgesehen. Siehe dazu auch Kap. 14.5.

14.3) Anforderungen an das Kraftstoffsystem

- **Kraftstoffleitungen:** Siehe dazu auch Bild 48.

▲ WARNUNG: Sind gemäß den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA vom Flugzeug- oder Zellenhersteller auszuführen.

■ ACHTUNG: Die Rücklaufleitung (5) muss widerstandsarm sein. **Max. 0,1 bar** Druckverlust zwischen Kraftstoffdruckregler und Tankeintritt, wenn **beide** elekt. Kraftstoffpumpen laufen. Andernfalls könnten die Vergaser überlaufen.

Kraftstoffleitungen mit geeigneten Schraubklemmen sichern oder mittels Presshülsen fixieren.

■ ACHTUNG: Zur Vermeidung von Dampfblasenproblemen sind die Kraftstoffleitungen im Motorraum thermisch zu isolieren und abseits von heißen Motorteilen knickfrei und entsprechend geschützt zu verlegen.

Bei sehr schwierigen Verhältnissen bzw. Problemen mit Dampfblasenbildung können die Kraftstoffleitungen in einem mit Kaltluft durchströmten Schlauch verlegt werden.

- **Kraftstoffilter:** Siehe dazu Bild 48.

Grobfilter: beim Tank gemäß gültiger Bauvorschrift

Feinfilter: in der Zuführleitung zwischen Tank und Zulauf zu den beiden Kraftstoffpumpen ist zusätzlich ein Feinfilter mit **Maschenweite** von **0,1 mm** vorzusehen.

Der Filter muss zur Wartung kontrollierbar sei. Es empfiehlt sich eine Kombination von Filter/Wasserabscheider.

- **Wasserabscheider:**

An der tiefsten Stelle der Kraftstoffversorgung ist ein geeigneter Wasserabscheider zu installieren.

- **Kraftstofftemperatur:**

- Um Dampfblasenbildung zu vermeiden sind Temperaturen über 45 °C im Bereich von Kraftstoffleitungen, Schwimmerkammer und dergleichen nicht zulässig.

Bei Kraftstofftemperaturen über 45 °C ist mit Dampfblasenbildung zu rechnen.

Sollten bei der Erprobung diesbezüglich Probleme auftreten, so sind die betroffenen Komponenten, z.B. Zulauf der Kraftstoffpumpen, zu kühlen.

d02636

14.4) Anschlussmaße, Lage der Anschlusspunkte und Einbaurichtlinien

14.4.1) Elektrische Kraftstoffpumpe

Siehe dazu elektrische Kraftstoffpumpe (2), Bild 48, Bild 49 und 50.

Bauart: Selbstsaugende Flügelzellenpumpe

Lieferumfang: Elektrische Kraftstoffpumpe mit Befestigungsschelle, 2 Schlauchschellen und diverses Befestigungsmaterial

Gewicht: 0,35 kg inkl. Befestigungsmaterial

Einbaulage: Waagrecht oder senkrecht

Motorstart, Betriebstemperatur: - 25 °C bis 50 °C

Anschlüsse: Siehe dazu Bild 49.

Zulauf (1) (Saugseite)

Ablauf (2) (Druckseite)

■ ACHTUNG: Bei sämtlichen Verbindungen ist die maximale Aufsteckl ä nge zu nutzen. Schl ä uche mit geeig neten Feder- oder Schraubklemmen sichern.

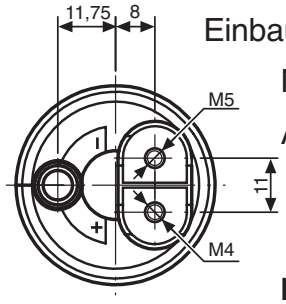


Bild 49

02473

Förderleistung/Druck: Siehe dazu Diagramm Bild 50.

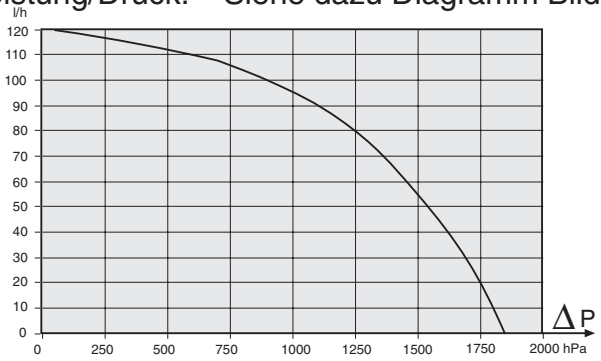


Bild 50

08113

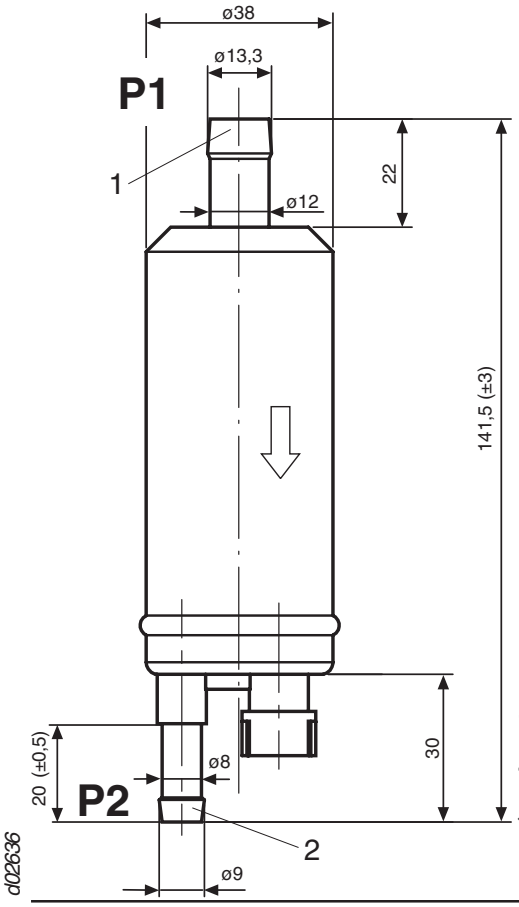
$$\Delta P = P2 - P1$$

Das Diagramm zeigt die Förderleistung der elektrischen Kraftstoffpumpe in Abhängigkeit zum Druck.

Folgendes ist zu beachten:

- Diagramm zeigt Mindestgrenzkurve bei der Nennspannung der Pumpe.
- Druck und Saughöhe sind "NULL".
- Kennlinie gilt nur für konditionierte Pumpe:

◆ HINWEIS: Die Pumpe kann durch das Einlaufen einen Leistungszuwachs von ca. 20% aufweisen.



■ ACHTUNG: Verwenden Sie nur ORIGINAL-ROTAX Kraftstoffpumpen (siehe Ersatzteilkatalog, letztgültige Ausgabe)! Bei Nichtverwendung erlischt jegliche Gewährleistung durch BRP-Rotax.

Einbauplatz:

- Der Anbau der elektrischen Kraftstoffpumpe ist grundsätzlich in der Nähe des Tanks vorzunehmen, um durch den Vorteil eines "kühlen" Einbauplatzes eine sichere Kraftstoffversorgung, besonders bei Gefahr von Dampfblasenbildung, zu gewährleisten.
- Die Pumpe muss tief, nach Möglichkeit unterhalb des Kraftstofftanks, schwingungsisoliert eingebaut werden. Daher ist eine Montage direkt am Motor nicht zulässig.

  Maximale Saughöhe 250 mm.

▲ WARNUNG: Die Nachweisführung nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA ist vom Flugzeug- oder Zellenhersteller durchzuführen.

Wegen der Dampfblasengefahr auf der Saugseite der Pumpen und anderen **sicherheitstechnischen** Gründen ist der Einbau im Motorraum nicht zulässig.

▲ **WARNUNG: Ein Einbau im Motorraum und im Cockpit ist nicht zulässig, da die Pumpen nicht feuerbeständig ausgeführt sind.**

▲ WARNUNG: Gegebenenfalls ist die Nachweisführung nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA vom Flugzeughersteller oder Zellenhersteller durchzuführen.

- Die Pumpe sollte nach Möglichkeit für Wartungsarbeiten leicht zugänglich eingebaut werden, um den Feinfilter (1) entsprechend Wartungsübersicht kontrollieren zu können.

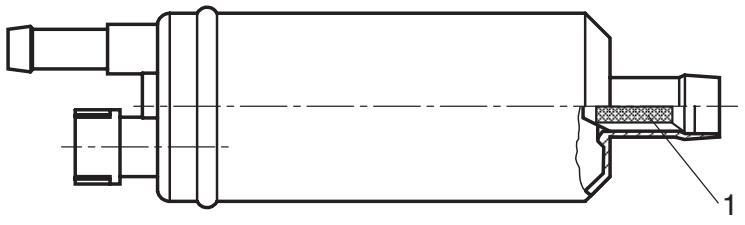


Bild 50/1
00157

d02636

14.4.2) Rückschlagventil

Technische Daten:

Öffnungsdruck ..... 0,1 - 0,15 bar

Erlaubter Druck in Sperrrichtung ..... 2 bar

Berstdruck ..... 5 bar

14.4.3) Kraftstoffdruckregler

Siehe dazu Kraftstoffdruckregler (3), Bild 48 und Bild 51.

Anschlüsse: **Zulauf** (1) (von den Kraftstoffpumpen) und

Ablauf (2) (Retourleitung zum Tank)

Ringschlauchnippel 4/6 DIN 7642

Außen ø 8 mm

Aufsteckläng e max. 20 mm

Anzugsdrehmoment der

Hohlschrauben (3) M10x1x19: 15 Nm

■ ACHTUNG: Bei sämtlichen Verbindungen ist die maximale Aufsteckläng e zu nutzen. Schläuche mit geeigneten Schraubklemmen sichern oder mittels Presshülsen fixieren.

◆ HINWEIS: Die Regelung des Kraftstoffdruckreglers erfolgt mittels eines Ventils, welches von einer Membrane angesteuert wird. Als Referenzdruck dient der Ladedruck in der Airbox.
Die **Pfeile** an der Oberseite des Kraftstoffdruckreglers sind für diese Anwendung ohne Bedeutung.

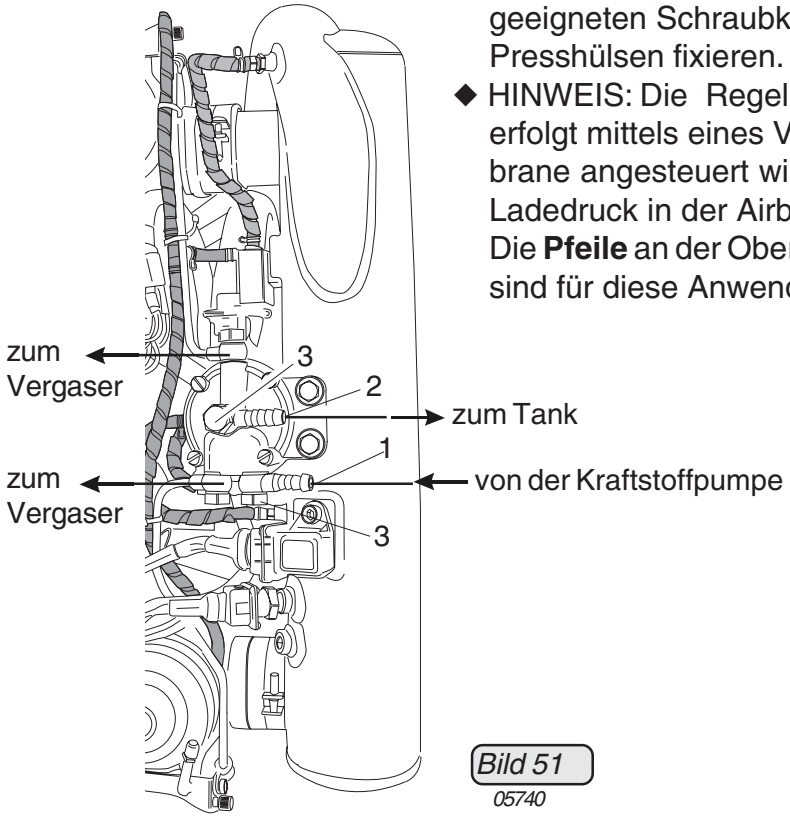


Bild 51
05740

d022636

14.5) Hinweise zur Kraftstoffdruckmessung

Siehe dazu Bild 52.

Serienmäßig ist kein Anschluss zur Messung des Kraftstoffdruckes vorgesehen. Zur Überwachung bzw. bei Funktionsstörungen ist eine Druckmessung aber sinnvoll.

Als Anschluss empfiehlt sich ein zusätzlicher Ringschlauchnippel 4/6 (1), der am Anschluss der Kraftstoffleitung (2) mitgeschraubt wird.

- Hohlschraube M10x1x19 entfernen. Zusätzlichen Ringschlauchnippel (mit integrierter Düse) (1) und 2 Dichtringe (3) mittels Hohlschraube (4) M10x1x30 befestigen.

Anzugsdrehmoment der Hohlschraube: 15 Nm.

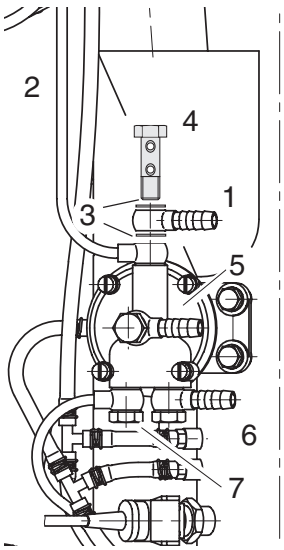
■ ACHTUNG: Die Kraftstoffleitungen (2) sind beim Festziehen entsprechend abzustützen, um Einbauspannungen zu verhindern.

◆ HINWEIS: Die Abbildung zeigt den zusätzlichen Ringschlauchnippel an der Kraftstoffleitung für Vergaser 1/3 (1) montiert. Dieser kann natürlich auch an der Kraftstoffleitung 2/4 (7), ausgenommen am **Ablauf** (5) und Einlass (6) angebracht werden.

Die notwendigen Bauteile sind als Ersatzteil erhältlich.

05740

Bild 52



d02636

15) Vergaser

Siehe dazu Bild 53.

Die Vergaser sind serienmäßig mit elastischen Vergaserstutzen am Motor und Verbindungsschläuchen an der Airbox montiert. Es sind nur noch die Seilzüge für Chokebetätigung und Drosselklappe zu montieren.

Wir empfehlen, die Einstellung der Seilzüge erst nach Abschluss sämtlicher Einbauarbeiten durchzuführen, um deren exakte Einstellung nicht zu verfälschen.

■ ACHTUNG: Sollte dies nicht beachtet werden, so ist vor dem Probelauf eine Überprüfung der Drosselklappenposition nötig. Siehe dazu Kap. 15.5.

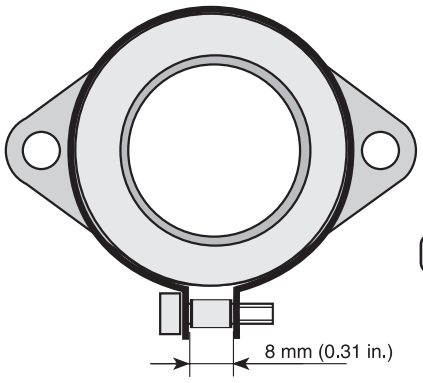


Bild 53

08414

15.1) Anforderungen an Vergaser

Siehe dazu Bild 54.

Die Vergaser liegen über den Auspuffstutzen. Unterhalb der Vergaser ist je eine Tropftasse (1) mit Drainageanschluss (2) angebracht, welche auch zusätzlich als Hitzeschild dient.

▲ WARNUNG: Im Bereich der Schwimmerkammer darf die zulässige Kraftstofftemperatur nicht überschritten werden.

Gegebenenfalls sind zusätzliche Isolierungen oder Hitzeschilder anzubringen. Die Nachweisführung nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA ist vom Flugzeughersteller oder Zellenhersteller durchzuführen.

d02637

15.1.1) Drainageleitungen zu der Airbox und den Tropftassen

▲ WARNUNG: Die Drainageleitungen sind unbedingt anzuschließen, ansonsten könnte bei einer möglichen Undichtheit der überfließende Kraftstoff auf die Auspuffanlage gelangen. BRANDGEFAHR!

- Die Leitungen müssen so verlegt werden, dass im Schadensfall der überschüssige Treibstoff an einen geeigneten Ort abfließen kann.
- Die Leitungen müssen knickfrei verlegt werden, enge Bögen sind zu vermeiden.
- Die Leitungen müssen mit kontinuierlichem Gefälle verlegt werden.
- Die Leitungen müssen gegen jegliche Form von Blockierung, z.B. durch Eisbildung, geschützt werden.

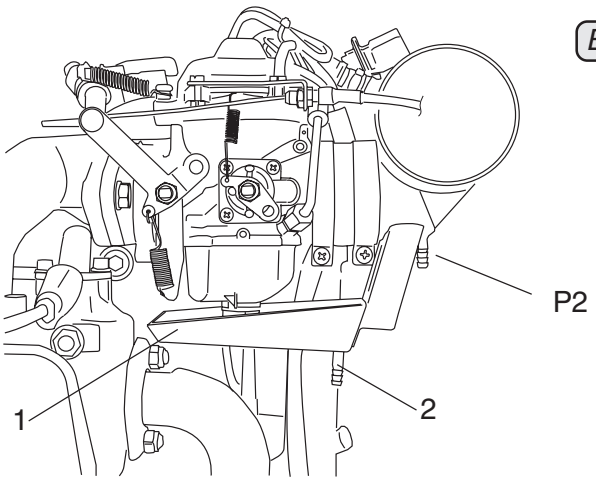
■ ACHTUNG: Sind die Leckagebohrungen verschlossen oder blockiert, könnte der Kraftstoff auf die Auspuffanlage gelangen. BRANDGEFAHR!

Anschlussnippel (2) und für (P2) Leckagebohrungen

Außen ø	6 mm
Aufsteckl ä nge	max. 17 mm

08415

Bild 54



d02637

15.2) Anschlüsse der Seilzugbetätigung und zulässige Belastung

Siehe dazu Bild 55/56.

- Anschluss für Drosselklappe (1)

Drosselklappen-Anschluss:	Klemmschraube M 5x12 Anzugsdrehmoment: 4 Nm (geeignet für Litzendraht oder Stahlseil mit 1,5 mm)
erforderlicher Seilweg:	65 mm
erforderliche Betätigungskraft:	min. 1,5 N max. 8 N
max. zulässige Betätigungskraft:	20 N

◆ HINWEIS: Drosselklappe wird durch die Federkraft geöffnet.

- Anschluss für Choke-Betätigung (2)

Chokebetätigungs-Anschluss:	Klemmnippel 6 (geeignet für Litzendraht oder Stahlseil mit 1,5 mm)
erforderlicher Seilweg:	23 mm
erforderliche Betätigungskraft:	min. 10 N max. 45 N
max. zulässige Betätigungskraft:	100 N

Hinweise für Choke-Betätigung

Auf der Chokewelle (3) ist ein Markierungspunkt (4). Dieser muss in Richtung Seileinhängung (5) zeigen.

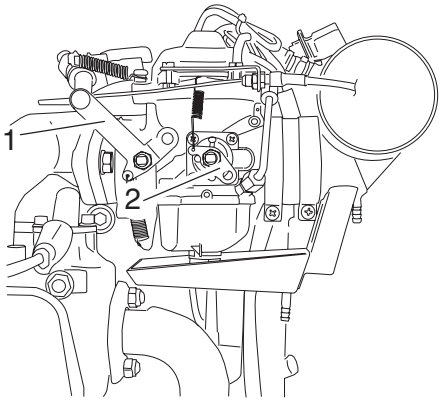


Bild 55 08415

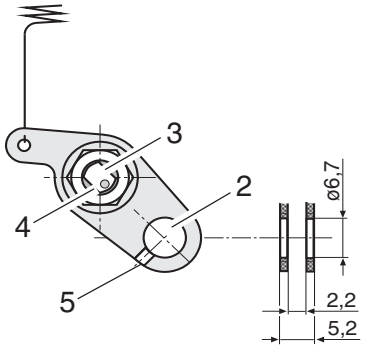


Bild 56 00541

d02637

15.3) Anforderungen an die Seilzugbetätigung

Siehe dazu Bild 57 und 58.

Die beiden Drosselklappen müssen durch zwei getrennte Bowdenzüge synchron angesteuert werden.

Diese sind so einzustellen, dass ein Leerweg von 1 mm gegeben ist.

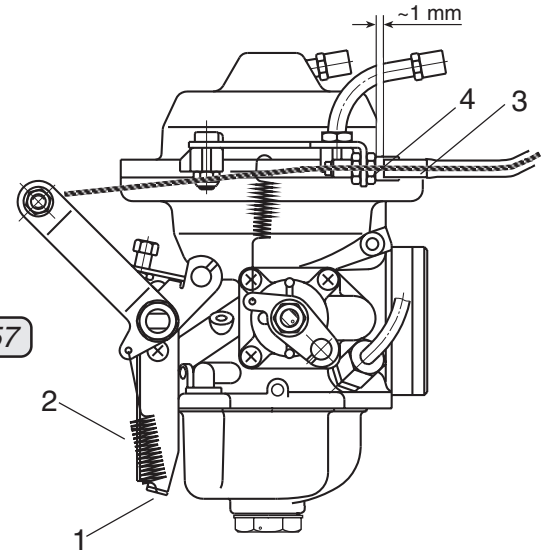
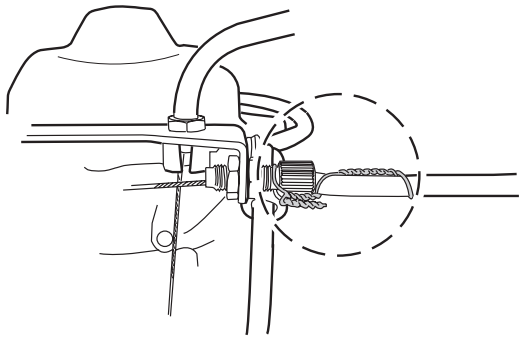


Bild 57

02480



08354

Bild 58

▲ WARNUNG: Bei nicht angeschlossenen Vergaserhebeln ist der Vergaser voll offen. **Die Ausgangsstellung des CD-Vergasers ist Vollgas!**

Daher den Motor nie ohne angeschlossener Betätigung starten.

▲ WARNUNG: Die verwendeten Seilzugbetätigungen dürfen durch Motor- oder Rahmenbewegungen nicht beeinflusst werden, da sonst die Leerlaufeinstellung und Synchronisation verfälscht werden kann.

Seilzug so einstellen, dass die Drosselklappe bzw. der Choke-Drehschieber voll geöffnet bzw. geschlossen werden kann. Der Seilzug muss ausreichend reibungsarm sein, dass die Rückzugfeder an der Drosselklappe diese auch voll öffnen kann. Andernfalls müsste die Vorspannung durch Verbiegen der Einhänglasche (1) erhöht, eine stärkere Rückzugfeder (2) oder ein Gasseilzug, mit dem auch gedrückt werden kann, verwendet werden.

Die Seilzughüllen (3) in den Stellschrauben (4) gegen Verrutschen sichern (z.B. Sicherungsdraht).

d02637

15.4) Anforderungen an den Gashebel

Siehe dazu Bild 59.

Im Bereich der Drosselklappen Position 108 bis 110% steigt der Solldruck sehr rasch. Daher ist dieser kleine Bereich im Betrieb zu meiden und beim Setzen der Startleistung zügig zu durchschreiten.

Siehe dazu auch Kapitel Elektriksystem in der Systembeschreibung.

Darum ist es nötig, dem Piloten eine visuelle/manuelle Hilfe zum Setzen der höchsten Dauerleistung zu geben.

Dazu geeignet ist ein Anschlag für höchste (max.) Dauerleistung. Dieser ist bei Drosselklappenposition 104% (–4%) bzw. entsprechend 8 - 9 mm Seilweg vom Vollgas-Anschlag des Vergasers vorzusehen.

Die Skizze (Bild 59) zeigt eine solche Möglichkeit eines Anschlages.

Der Gashebel wird durch die Federkraft an die Kulisse gedrückt und findet in dieser einen Anschlag bei der max. Dauerleistung. Gegen die Federkraft kann der Gashebel vom Anschlag gelöst werden und in die Stellung für die Startleistung gebracht werden.

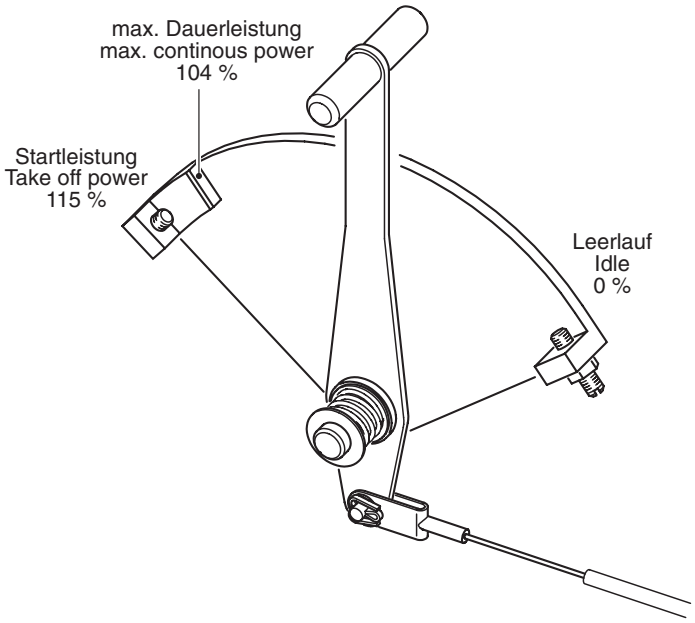


Bild 59
07601

■ ACHTUNG: Natürlich sind für die Leerlauf- und Vollgasstellung einstellbare, mechanische Anschläge notwendig.

Diese müssen so ausgelegt sein, dass sie die Einstellbarkeit ermöglichen und die Leerlaufanschläge am Vergaser nicht überlastet werden.

d02637

15.5) Auffindung und Festlegung der Drosselklappenposition für höchste Dauerleistung

Für den störungsfreien Motorbetrieb ist es notwendig, dass der Pilot exakt die Gasstellung (Drosselklappenposition) für die höchste Dauerleistung auffinden kann.

■ ACHTUNG: Eine manuelle Festlegung (z.B. mittels Gradscheibe) ist zu ungenau und daher nicht zulässig.

Die exakte Festlegung erfolgt auf elektronischem Wege mit einem speziell für diesen Motor entwickelten Kommunikationsprogramm.

Für weitere Details siehe entsprechendes Wartungshandbuch, Kapitel "Regelsystem des Turboladers".

d02637

16) Ansaugsysteme

Siehe dazu Bild 60.

Das druckseitige Ansaugsystem, Turbolader bis zu den Vergasern, ist im Lieferumfang enthalten. Es sind nur noch die Anschlüsse für das Ansaugsystem zum Turbolader und die Drainageleitungen am Ansaugluftverteiler nötig.

16.1) Betriebsgrenzen

Ladelufttemperatur:

Interventionstemperatur ..... 72 °C

*Interventionstemperatur ..... 88 °C

** 914 F ab Mot. S/N 4,420.200 (TCU TNr. 966741 Vers.4.6)*

** 914 UL ab Mot. S/N 4,417.598 (TCU TNr. 966471 vers. 4.5)*

Niedrige Lufttemperaturen in der Airbox sind für Leistung und Sicherheit gegen klopfende Verbrennung vorteilhaft. Gegebenenfalls Ladeluftkühler vorsehen.

Die Nachweisführung nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA ist vom Flugzeug- oder Zellenhersteller durchzuführen.

CO-Messung:

CO-Emission ..... min. 1,5 % CO bei 5500 1/min. (Last 100 - 104 %)
CO-Emission ..... min. 3,0 % CO bei 5800 1/min. (Last 110 - 115 %)

Gemessen an jedem einzelnen Zylinder. Messstelle ist analog zur EGT-Messung. Siehe Kapitel "Auspuffanlage".

■ ACHTUNG: Jegliche Änderung am Ansaugsystem (z.B. Modifikation an der Airbox, Verwendung eines Intercoolers etc.) können die Strömungsverhältnisse im Ansaugsystem und in Folge die Gemischbildung beeinflussen. Im Zuge der Nachweisführung ist der Gemischbildungsprozess mittels CO-Messung zu überprüfen.

d02638

16.2) Anforderungen an das Ansaugsystem

▲ WARNUNG: Vergaservereisung ist eine häufige Ursache von Motorstörungen. Im Lieferumfang sind keine Komponenten zur Ansaugluftvorwärmung vorgesehen.

Wegen der Ansauglufterhitzung durch den Turbolader ist möglicherweise keine Vorwärmeinrichtung notwendig. Eine Umschaltmöglichkeit für Alternativluft aus dem Motorraumbereich ist aber empfehlenswert, da der Filter z.B. durch Eisansatz verschlossen werden könnte.

Klappe muss vor dem Turbolader (Ansaugseite) sein.

Durch die Ansaugluftvorwärmung kommt es wegen der geringeren Dichte zu einem Leistungsverlust!

▲ WARNUNG: Sämtliche Ansaugkomponenten sind zu sichern.

▲ WARNUNG: Die Nachweisführung nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA ist vom Flugzeug- oder Zellenhersteller durchzuführen.

Anschlussstutzen (1) für Turbolader (Saugseite)

Außen ø ..... 60 mm
Aufsteckläng e ..... max. 25 mm

■ ACHTUNG: Bei sämtlichen Verbindungen ist die maximale Aufsteckläng e zu nutzen. Schläuche mit geeigneten Feder- oder Schraubklemmen sichern.

16.2.1) Anforderungen an die Frischluftzuführung

- max. Rohrlänge 500 mm
- Innen ø mindestens Außen ø des Anschlussstutzens am Turbolader
- min. mittlerer Biegeradius 100 mm

◆ HINWEIS: Bei der Kompression im Turbolader wird die Ansaugluft in Abhängigkeit des Druckverhältnis beträchtlich erwärmt. Übliche Ansauglufterhitzung ca. 40 °C bei Startleistung.

Für gute Motorleistung muss möglichst kalte Luft vom Turbolader angesaugt werden. Der Luftfilter soll daher in eine Nische der Motorhaube gesetzt werden, oder innerhalb der Motorhaube von der Warmluft abgeschottet sein und durch eine Öffnung Außenluft ansaugen können.

■ ACHTUNG: Beim Überschreiten der max. Airbox-Lufttemperatur kommt es zu einer automatischen Ladedruckreduktion und damit verbundenen Leistungssenkung. Diese Maßnahme schützt den Motor vor Beschädigung.

d02638

Hinweise bzgl. zu hoher Airbox-Lufttemperatur:

Sollte aufgrund hoher Ansaug-Luft Temperatur die maximale Airbox-Lufttemperatur häufig oder ständig überschritten werden, dann ist die Ansaugposition zu verbessern bzw. ein Ladeluftkühler (Intercooler) einzubauen.

◆ HINWEIS: Ein Intercooler ist nicht im Lieferumfang enthalten.

Dieser Intercooler muss zwischen der Druckseite des Kompressors (2) und dem Einlass (3) der Airbox montiert werden.

16.2.2) Anforderungen an den Intercooler:

- Der Mindestluftdurchsatz von 300 m^3/h muss unter allen Bedingungen gewährleistet sein.
- Der Druckverlust darf 15 hPa nicht überschreiten.

■ ACHTUNG: Auf den Turbolader und die Airbox dürfen keine zusätzlichen Kräfte oder Momente ausgeübt werden. Daher ist der Intercooler in geeigneter Form schwingungsisoliert zu montieren.

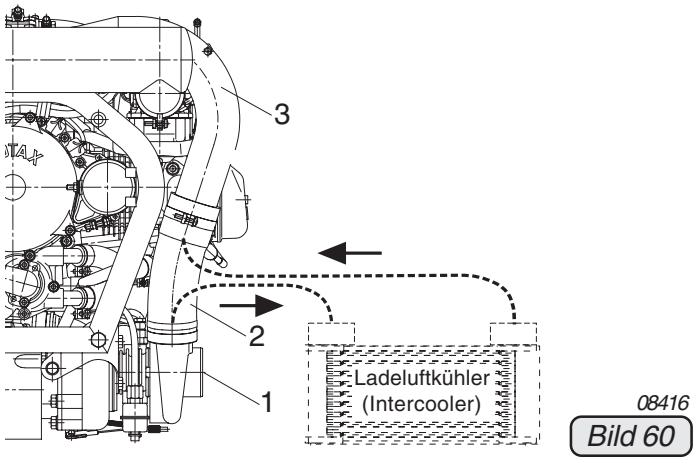


Bild 60

d02638

■ ACHTUNG: Beim Einbau eines Intercoolers ist die CO-Emission zu kontrollieren und gegebenenfalls die Vergaser-Bedüsung anzupassen.

▲ WARNUNG: Die Nachweisführung nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA ist vom Flugzeug- oder Zellenhersteller durchzuführen.

16.2.3) Luftfilter

■ ACHTUNG: Der Mindestluftdurchsatz von 300 m^3/h muss unter allen Bedingungen gewährleistet sein.

Der Druckverlust darf 5 hPa nicht überschreiten.

▲ WARNUNG: Es sind Filterelemente zu verwenden, die bei Kontakt mit Wasser nicht zum Verschließen neigen.

Von BRP-Rotax wird ein Trockenluftfilter angeboten.

▲ WARNUNG: Die Nachweisführung nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR und EASA ist vom Flugzeug- oder Zellenhersteller durchzuführen.

Folgende Punkte sollen dem Flugzeug- oder Zellenhersteller bei der Auswahl des geeigneten Luftfilters behilflich sein.

- 4-lagiges Baumwollgewebe,
- Oberfläche mit Alugitter überzogen,

16.2.4) Ansaugluftverteiler (Airbox)

Siehe dazu Bild 61.

An der tiefsten Stelle des Ansaugluftverteilers sind 2 Leckagebohrungen angebracht.

Im Fall schlecht schließender Vergaserschwimmerventile kann damit überfließender Kraftstoff abgeleitet werden.

◆ HINWEIS: Die Leckageverluste (Bohrungs ø 1,5 mm) sind sehr gering und werden durch den Ladedruckregler kompensiert.

d02638

Drainageleitungen:

▲ WARNUNG: Die Drainageleitungen sind unbedingt anzuschließen, ansonsten könnte überfließender Kraftstoff auf die Auspuffanlage gelangen. BRANDGEFAHR!

- Die Leitungen müssen so verlegt werden, dass im Schadensfall der überschüssige Treibstoff an einen geeigneten Ort abfließen kann.
- Die Leitungen müssen knickfrei verlegt werden, enge Bögen sind zu vermeiden.
- Die Leitungen müssen mit kontinuierlichem Gefälle verlegt werden.
- Die Leitungen müssen gegen jegliche Form von Blockierung, z.B. durch Eisbildung, geschützt werden.

■ ACHTUNG: Sind die Leckagebohrungen verschlossen oder blockiert, so könnte der Kraftstoff in den Motor gelangen und diesen durch Benzinschlag beschädigen oder überfließender Kraftstoff auf die Auspuffanlage gelangen.
BRANDGEFAHR!

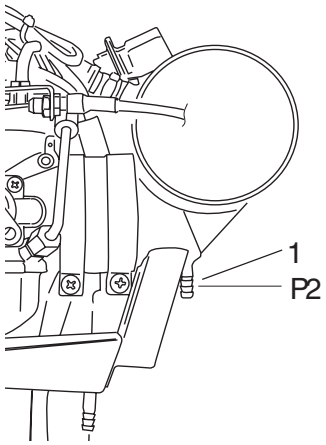
Anschlussnippel (1) für Leckagebohrungen

Außen ø ..... 6 mm
Aufsteckklänge ..... max. 17 mm

■ ACHTUNG: Bei sämtlichen Verbindungen ist die maximale Aufsteckklänge zu nutzen. Schläuche mit geeigneten Schraubklemmen sichern oder mittels Presshülsen fixieren.

Lage des Anschlussnippel P2:

Bild 61
08415



d02638

04896

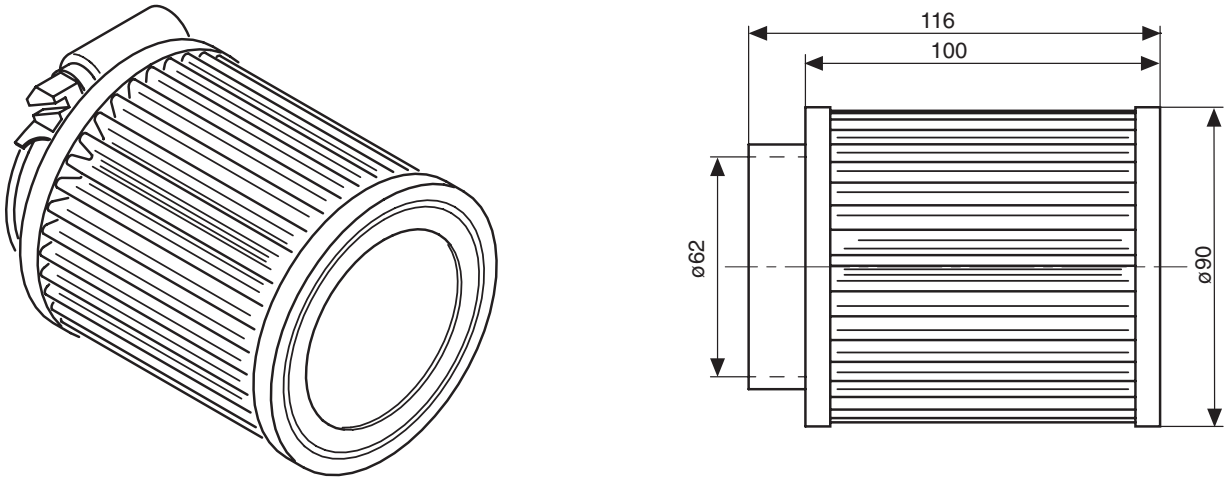
Anschlußnippel	Achsen		
	x Achse mm	y Achse mm	z Achse mm
Zylinderseite 1/3	-568	-180	-20
Zylinderseite 2/4	-590	180	-20

16.3) Angaben zu optionalen Komponenten des Ansaugsystem

- Luftfilter

  Siehe dazu Bild 62.

  - Gewicht: siehe dazu Kap. 8.



09149

Bild 62

d02638

17) Drucksensoren

Siehe dazu Bild 63/64.

2 Drucksensoren sind im Lieferumfang des Motors enthalten und mittels Steckverbindung mit dem Kabelbaum verbunden.

▲ WARNUNG: Da im Falle des Versagens der Druckverbindungsleitungen (1) zwischen Airbox, Schwimmerkammern, Kraftstoffregler und Drucksensor **Motorstillstand** zu erwarten ist, müssen diese besonders sorgfältig ausgeführt werden.

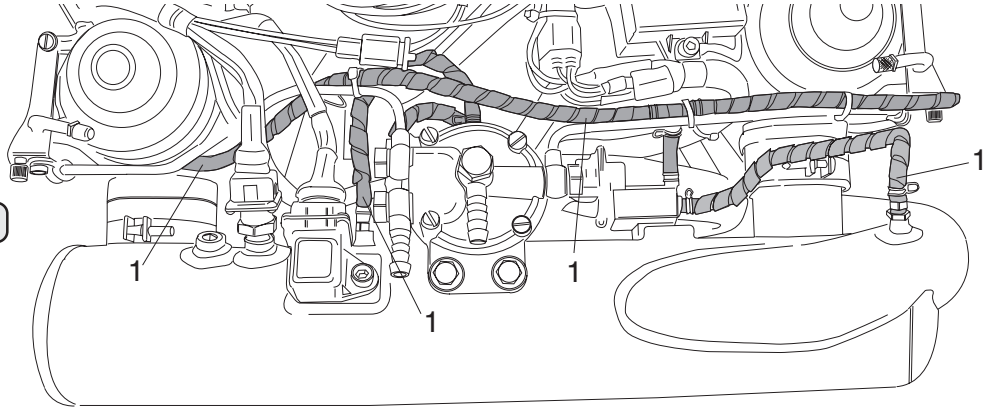
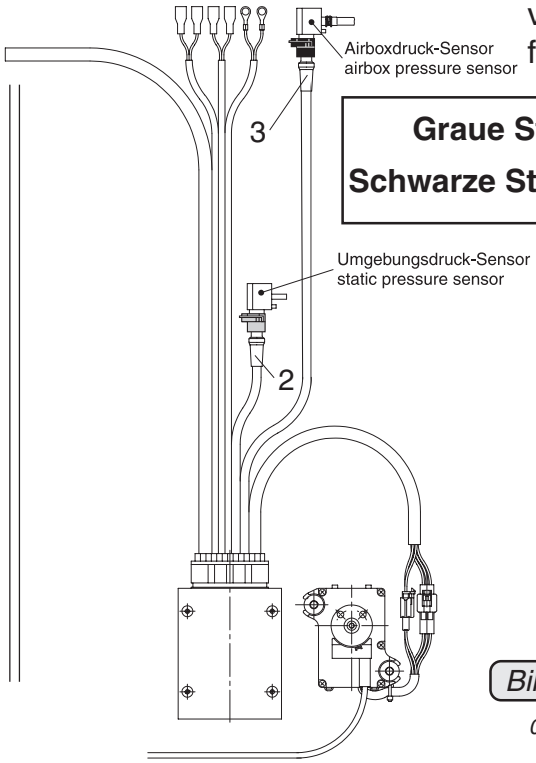


Bild 63

05740

◆ HINWEIS: Um Verwechslungen zwischen den beiden Drucksensoreingängen zu vermeiden, wurden die Steckverbindungen mittels unterschiedlicher Farbe ausgeführt.



d02638

Graue Steckverbindung (2) ➪ Umgebungsdruck-Sensor

Schwarze Steckverbindung (3) ➪ Airboxdruck-Sensor

Bild 64

08417

17.1) Umgebungsdruck-Sensor

Siehe dazu Bild 65.

- Meßbereich: 100 - 1200 hPa
  Abweichung: max. ± 40 hPa
- Betriebstemperatur: min. - 40 °C
  max. +125 °C
- Abmessungen und Befestigungspunkte: siehe dazu Skizze (Bild 65)
- Einbaulage:

  Der Druckanschluss (Pos. (3) Bild 65) zeigt nach unten, damit etwaiges Kondensat nicht in den Sensor gelangen kann, d.h die Längsachse z4 muss parallel zur Koordinatenachse z liegen.

Zulässige Abweichung von der Parallelität: ± 60°

- Einbauort:

  Schwingungsisolierter Aufbau an einer beruhigten Zone, z.B. im Cockpit

  Im Bereich des Druckanschlusses muss etwa der gleiche Luftdruck (static air pressure) herrschen wie am Einlass des Turboladers.

■ ACHTUNG: Schutzkappen vor dem Betrieb vom Sensor entfernen.

■ ACHTUNG: Der Druckanschluss muss gegen das Eindringen von Fremdkörpern, wie z.B. Öl, Kraftstoff, Wasser etc., geschützt sein.

◆ HINWEIS: Der Einbauort ist auch durch die Länge des Kabelbaumes begrenzt.

- Leitungslänge: ca. 250 mm von der TCU.

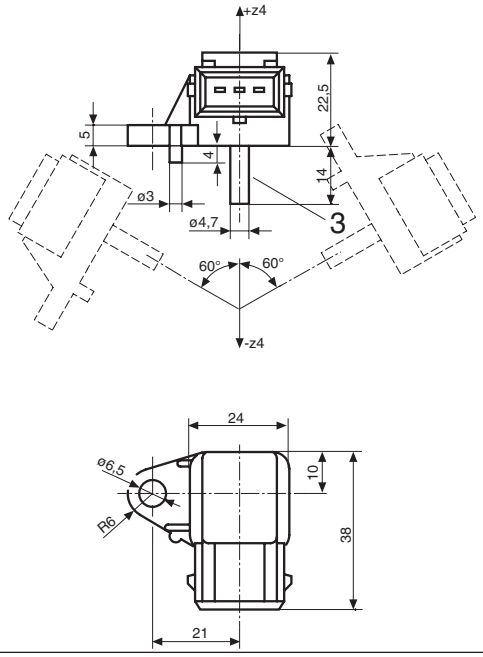


Bild 65
02489

d02638

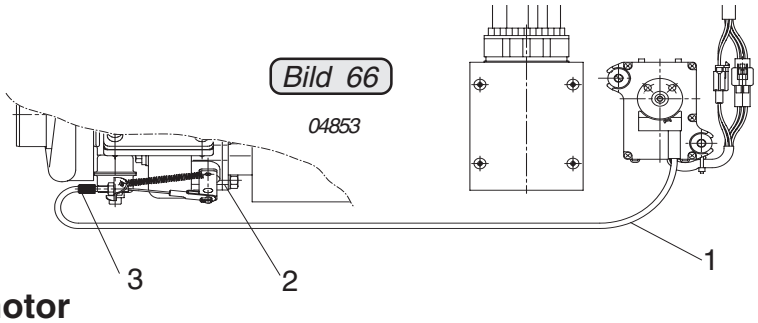
18) Stellmotor / Seilzug

Siehe dazu Bild 66/67.

Die korrekte Einstellung des Seilzuges (1) und somit der Waste-Gate Klappe (2) erfolgte bereits im Herstellerwerk im Zuge des Prüflaufes bei BRP-Rotax.

Bild 66

04853



18.1) Stellmotor

Vor Inbetriebnahme ist die Position der Waste-Gate Klappe wie folgt zu kontrollieren:

▲ WARNUNG: Motor ist abgestellt - Zündung "AUS".

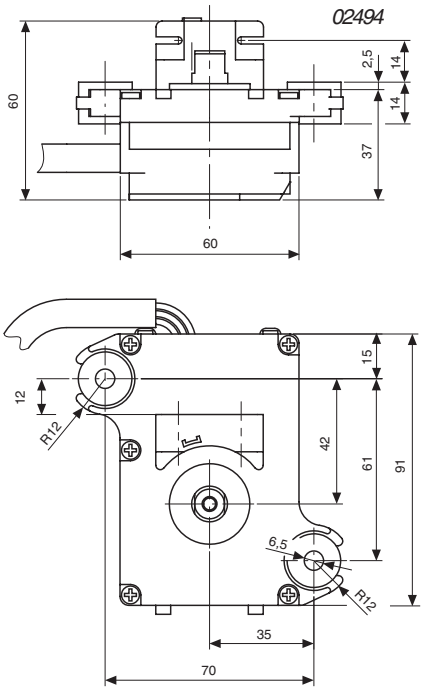
- Kontrolle der Waste-Gate Klappe gemäß letztgültigem Wartungshandbuch 914 F durchführen.

Weiters ist nur mehr die eigentliche Befestigung des Stellmotors herzustellen.

- Betriebstemperatur:
  min. - 20 °C
  max. + 60 °C
- Abmessungen und Befestigungs-punkte:
  siehe dazu Skizze (Bild 67)
- Einbauort:
  Schwingungsisolierter Aufbau.

Bild 67

02494



▲ WARNUNG: **Eine Montage im Motorraum ist nicht zulässig, da der Stellmotor nicht feuerbeständig ausgeführt ist**.

Als Einbauort empfiehlt sich das Cockpit, unterhalb des Instrumentenbrettes

◆ HINWEIS: Der Einbauort ist auch durch die Länge des Seilzuges begrenzt.

- Einbauort:
  ca. 1000 mm von der Waste Gate Klappe

d02638

18.2) Seilzug

- Biegeradius: min. 50 mm

Folgende Temperaturen sind an nachstehenden Positionen zu messen und dürfen bei Startleistung und nach dem Abstellen (Wärmestau) **nicht** überschritten werden (siehe dazu Bild 68).

Pos.	Beschreibung	Temperatur
(1)	Seilzughülle	max. 120 °C
(2)	Seilzugwiderlager	max. 120 °C
(3)	Seilzug	max. 140 °C

■ ACHTUNG: Diese Temperaturgrenzen müssen beim Ersteinbau des ROTAX 914 in ein Luftfahrzeug, oder bei jeglicher Veränderung am Luftfahrzeug, welche diese Temperaturen beeinflusst, bestätigt sein.

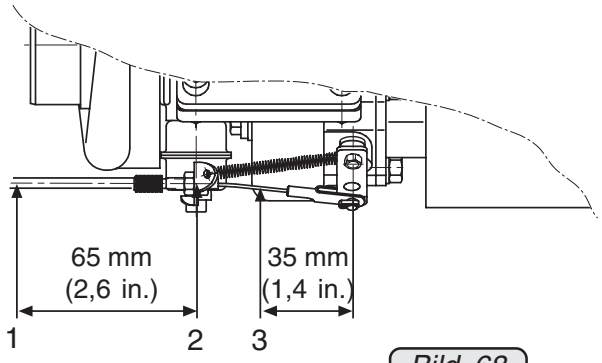


Bild 68

02617

d02638

19) Elektriksystem

Siehe dazu Bild 69.

Der Motor ist serienmäßig vollständig und betriebsbereit verdrahtet. Es sind nur noch die Verbindungen zu folgenden Komponenten herzustellen:

◆ HINWEIS: In der Dokumentation wird als Bezeichnung für den "elektronischen Lade-druckregler" einheitlich die von BRP-Rotax festgelegte Abkürzung TCU (**T**urbo **C**ontrol **U**nit) verwendet.

- Interner Generator
- Externer Reglergleichrichter
- Elektronikmodule
- Elektrostarter
- Starterrelais
- 2 elektrische Kraftstoffpumpen
- TCU
- Trennschalter für Stellmotor
- 2 Lampen (Boost- und Warnlampe)
- Betriebsbedingte Komponenten wie Sicherungstrennschalter, EIN-AUS Schalter, Kontrollampen, Relais, Messgeräte und Kondensatoren.

Optional - Zubehör

- Externer Generator (optional - falls das Leistungsangebot des internen Generators nicht ausreichen sollte)
- elektrischer Drehzahlmesser (Zubehör)
- Verbraucher (Batterie) nicht im BRP-Rotax Lieferprogramm enthalten

d02639

19.1) Anforderungen an die Verdrahtung (Leitungsführung)

■ ACHTUNG: Die Verbindungen sind vom Flugzeug- oder Zellenhersteller gemäß gültiger Bauvorschrift und beiliegendem Anschlussschema (Bild 69) herzustellen.

Die von der Verdrahtung sehr stark abhängige elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) muss speziell für jeden Einbaufall überprüft werden. Siehe dazu Kap. 19.1.1.

▲ WARNUNG: Die Stromversorgung zu den einzelnen Verbrauchern (Batterie) muss ausreichend abgesichert werden (siehe Schaltplan). Bei Verwendung zu starker Sicherungen kann die Elektronik der Anlage zerstört werden.

Keinesfalls dürfen Zündkabel und Verbraucherleitungen (z. B. Batteriekabel) nebeneinander verlegt werden - Gefahr von induktiver Beeinflussung oder Störung.

■ ACHTUNG: Ein Überspannungsschutz ist vom Flugzeug- oder Zellenhersteller gemäß gültiger Bauvorschrift vorzusehen.

▲ WARNUNG: Die Nachweisführung nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA ist vom Flugzeug- oder Zellenhersteller durchzuführen.

▲ WARNUNG: Die Kabeln nicht verformen, knicken, quetschen oder anders unnötig beanspruchen. Auf richtige Verlegung, Befestigung und Spannung der Leitungen achten.

19.1.1) Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Der Motor erfüllt die Anforderungen bzgl. elektromagnetischer Störung und Blitzschlag nach DO-160C, Abschnitt 18, 20-22 und IEC 801-2.

Folgende EMV-Tests wurden durchgeführt:

- Hochfrequente (HF) Empfindlichkeit (leitungsgebunden)
- Hochfrequente (HF) Empfindlichkeit (Strahlung)
- Audio-frequente Empfindlichkeit
- Blitzschlag-Empfindlichkeit
- Leitungsgebundene hochfrequente (HF) Störung
- Ausgestrahlte hochfrequente (HF) Störung

d02639

19.2) Anschlussschema

Siehe dazu Bild 69.

Legende zu Anschlussschema (Bild 69)

Position 1-20,52-54 sind im serienmäßigen Lieferumfang des Motors enthalten.

Position 21-25 sind als Zubehör lieferbar.

Position 30-51 sind von BRP-Rotax nicht lieferbar.

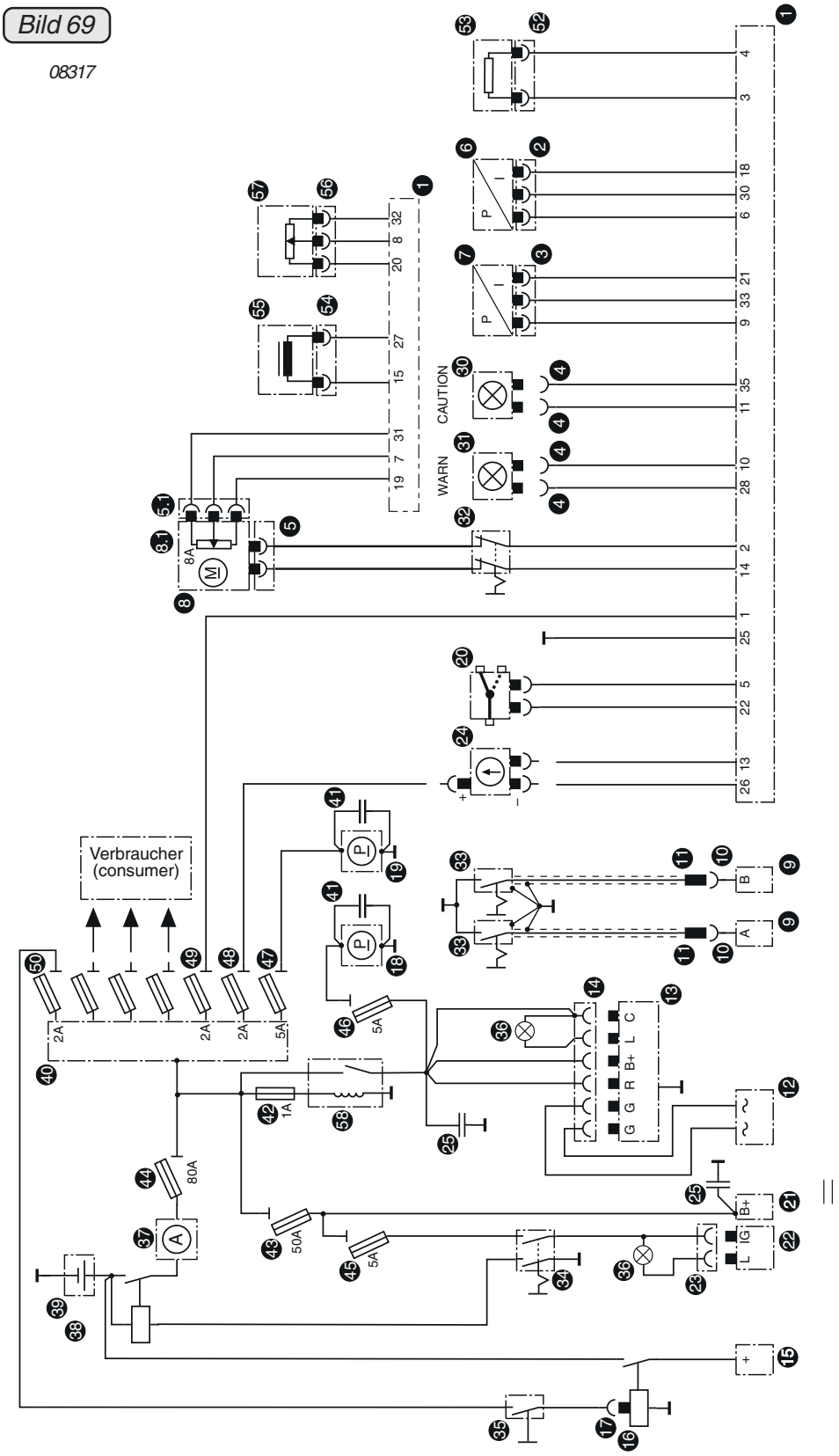
▲ WARNUNG: Die Nachweisführung für Bauteile/Komponenten, welche **nicht** im serienmäßigen Lieferumfang des Motors enthalten sind, ist vom Flugzeug- oder Zellenhersteller nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA durchzuführen.

1	36-poliger Steckanschluss für TCU
2-3	Steckanschlüsse für Druckgeber
4	Steckanschlüsse für Lampen
5	Steckanschlüsse für Stellmotor + **5.1** für Potentiometer
6	Druckgeber (Umgebung)
7	Druckgeber (Airbox - bereits vorab verkabelt)
8	Stellmotor + **8.1** Potentiometer
9	2 Elektronikmodule (A und B)
10-11	Steckanschlüsse für Abstellschalter
12	interner Generator
13-14	externer Reglergleichrichter mit Steckanschlüssen
15	Elektrostarter
16-17	Starterrelais mit Steckanschluss
18-19	elektrische Kraftstoffpumpen (Pos. 18 Main pump, Pos 19 Aux pump)
20	Umschaltventil (Schwimmerkammerdruck - bereits vorab verkabelt)
21-23	Externer Generator mit Anschlüssen
24	elektrischer Drehzahlmesser
25	Kondensator
30-31	Lampen
32	Trennschalter für Stellmotor
33	2 Kurzschlussschalter
34	Hauptschalter (Master-Switch)
35	Start-Schalter
36	Kontrollampe
37	Messgerät (Amperemeter)
38	Batterierelais
39	Batterie
40	Verteiler (Bus Bar)
41	Kondensator
42-51	Sicherungstrennschalter
52	Airbox Temperaturstecker
53	Airbox Temperatursensor (bereits vorab verkabelt)
54	Steckanschluss für Drehzahlgeber
55	Drehzahlgeber
56	Steckanschluss für Drosselklappenpotentiometer
57	Drosselklappenpotentiometer (bereits vorab verkabelt)
58	Relais

d06044

Bild 69

08317



Schaltsymbole nach DIN 40712, 40713, 40716 und 40719

d06044

19.3) Systembeschreibung Ladedruckregler (TCU)

Siehe dazu Betriebshandbuch 914 Serie, Kap. 9.5.

19.4) Technische Daten der Elektrikbauteile und deren Anschlüssen

19.4.1) Interner Generator

Siehe dazu Bild 70.

Zuführleitungen (1) vom internen Generator zum Reglergleichrichter am Zündergehäuse links (siehe Bild 70)

- 2 mal Litzendraht, 1,5 mm^2 gelb (mit Entstörgeflecht)
- Länge ca. 660 mm vom Zündergehäuse
- mit je einer Steckhülse 6,3 x0,8 nach DIN 46247

◆ HINWEIS: Ca. 250W Wechselstromleistung bei 5800 1/min. Gleichstromleistung in Verbindung mit dem Reglergleichrichter. Siehe dazu Kap. 19.4.2.

◆ HINWEIS: Wird der interne Generator nicht angeschlossen, dann sind die Zuführleitungen zu isolieren, so dass eine Masseverbindung nicht möglich ist. Der interne Generator darf nicht im Kurzschlussbetrieb arbeiten.

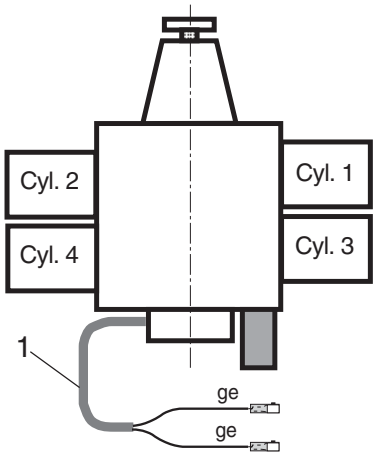


Bild 70

02498

d06044

19.4.2) Reglergleichrichter

Siehe dazu Bild 71/72.

- Ausführung: elektronischer Serienregler mit Vollweg-Brückengleichrichter.
- Regelspannung: 14 ± 0,3 V/DC (ab 1000 ± 250 1/min)
- zulässiger Laststrom: max. 22 A
- max. zulässige Bauteiltemperatur: 80 °C (gemessen in Bereich (1))
- Gewicht: 0,3 kg

◆ HINWEIS: Die Leistungsdaten beziehen sich auf optimale Kühlverhältnisse. Gegebenenfalls ist ein separater Kühlkörper für den Reglergleichrichter zu verwenden.

Beschreibung der Anschlüsse:

G = gelb - vom Generator

R = rot - zur Batterie, **+**Pol

+B = Batterie, **+**Pol

L = Warnlampe

C = Reglereingang

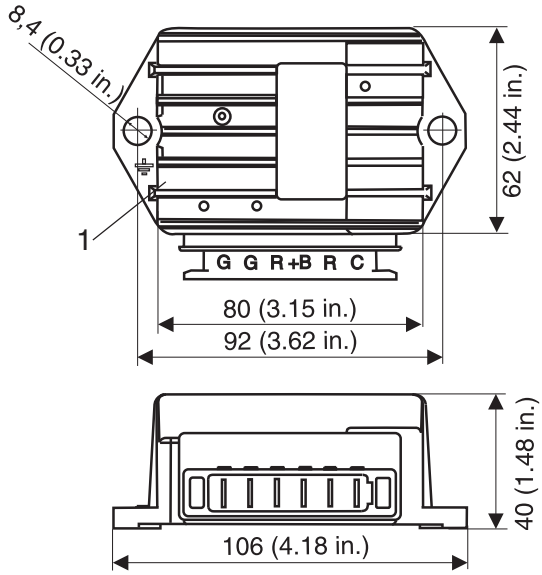


Bild 71
09168

d02639

Anforderungen zur einwandfreien Funktion des Reglergleichrichters:

- Das Reglergehäuse muss auf Masse liegen.
- Der Regelergleichrichter ist mit einer trägen 25A Sicherung abzusichern.
- Drahtquerschnitt des Hauptstromkreises mind. 2,5 mm^2
- Ein Kondensator (Bild 69 Pos. (25) von mind. 22000 µF / 25 V ist erforderlich um die korrekte Funktion des Reglers abzusichern und die Spannung zu glätten. Der Reglergleichrichter ist nicht ausgelegt, um elektrische Ladung zu speichern. Falls aus irgendeinem Grund die Batterie oder das Bus System während des Motorbetriebes abgeschlossen wird (z.B. durch Abschalten des Hauptschalters), dann nimmt der Kondensator die durch den Generator erzeugte elektrische Ladung auf und gibt diese wieder ab. Andernfalls wird der Reglergleichrichter beschädigt.

■ ACHTUNG: Der Unterschied zwischen Batteriespannung und Reglereingang **C** soll kleiner 0,2 V sein.

In diesem Bereich möglichst kurze Leitungen mit ausreichendem Querschnitt verwenden.

■ ACHTUNG: Zwischen den Regleranschlüssen **C** und **+B** darf während des Motorlaufes die Leitung keinesfalls unterbrochen werden (z.B. durch Entfernen einer Sicherung), da sonst kein Ladestrom mehr fließt! Es kann zu Überspannung und Schäden am Regler kommen.

Bei abgestelltem Triebwerk muss die Verbindung zwischen Batterie und Anschluss C unterbrochen werden um die Batterie nicht zu entladen! (siehe Bild 69)

◆ HINWEIS: Am Instrumentenbrett kann eine 3W/12V Ladekontrolleuchte (Bild 69 Pos. (36)) montiert werden.

Stromstärke:

■ ACHTUNG: Die Strom-Drehzahlkurve wurde unter folgenden Bedingungen erstellt und ist nur unter solchen gültig:

Umgebungstemperatur: ..... 20 °C

Spannung: ..... konstant 13,5 V/DC

Abweichung: ..... max ± 5%

d02639

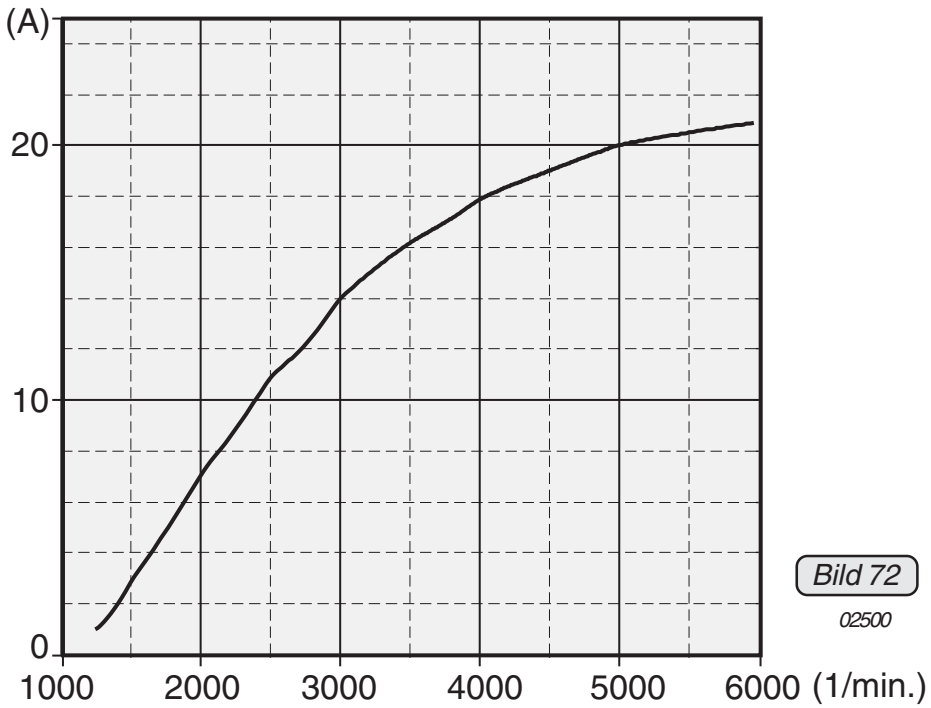


Bild 72

02500

19.4.3) Elektronikmodul

Siehe dazu Bild 4 Pos. 25 und Bild 73

Bauteiltemperatur für Elektronikmodule (1): max. ..... 80 °C

19.4.4) Kurzschlussschalter (Abstellschalter)

Siehe dazu Bild 73 und 75.

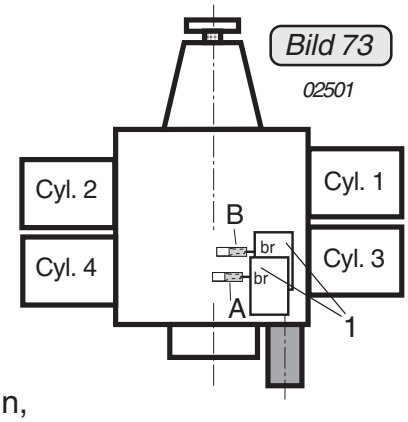


Bild 73

02501

- Ausführung: zwei separate geeignete “EIN-AUS“ Schaltkontakte (Bild 69 Pos. (33))
- Schaltspannung: min. 250 V
- Schaltstrom: min. 0,5 A

Zuführleitungen zu den Abstellschaltern sind an den beiden Elektronikmodulen (1) (siehe Bild 73).

- je 1 mal Litzendraht 0,75 mm^2 braun,

  Länge ca. 35 mm vom Elektronikmodul mit je einer Kontaktbuchse und Isolierhülse 3,96 mm. Bei der neuen Ausführung sind die Leitungstülle und Steckhülse bereits im Steckhülsengehäuse 6-polig integriert. Siehe auch SI-914-016, letztgültige Ausgabe.

d06044

◆ HINWEIS: Je eine Leitungstülle (2) und ein Flachstecker (39) werden lose mitgeliefert.

Zur korrekten Montage des Flachsteckers die Abstellleitung (4) entsprechend abisolieren und die Leitungstülle auf die Abstellleitung lagerichtig montieren. Den Flachstecker und die Leitungstülle mit einer geeigneten Crimpzange montieren. Die Leitungstülle wird von der zusätzlichen Crimpung fixiert. Den Flachstecker in die freie Position (5) im Steckergehäuse 6-polig schieben bis dieser einrastet. Festsitz kontrollieren.

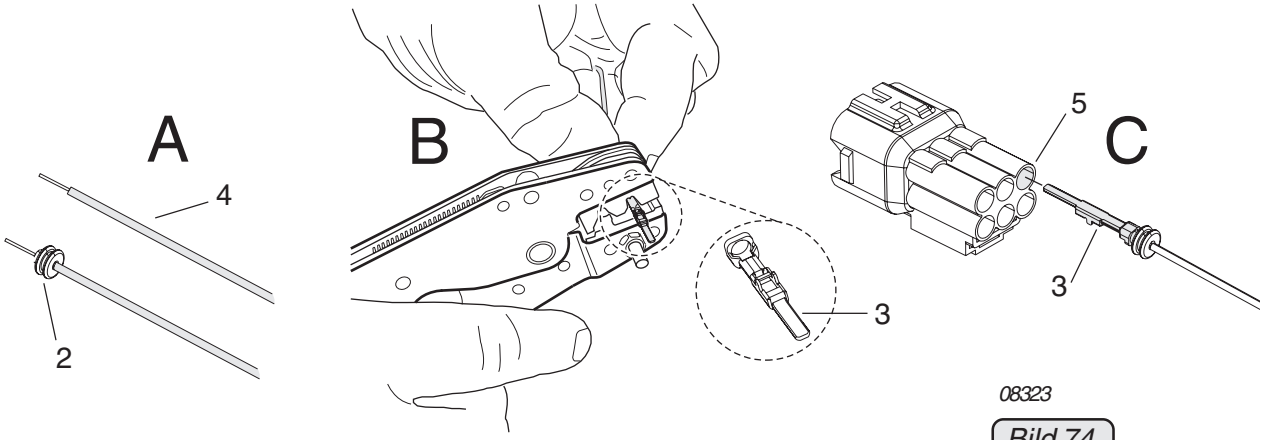


Bild 74

◆ HINWEIS: Zündkreis Steckerstift und Isolierhülse der alten Ausführung sind als Ersatzteil erhältlich.

Siehe SI-914-016, letztgültige Ausgabe.

d02639

- Abstelleitung des oberen Elektronikmoduls (gekennzeichnet mit "A") für Zündkreis A
  Abstelleitung des unteren Elektronikmoduls (gekennzeichnet mit "B") für Zündkreis B

◆ HINWEIS: Zündkreis A steuert: obere Zündkerzen der Zylinder
Zündkreis B steuert: untere Zündkerzen der Zylinder

■ ACHTUNG: Die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und die elektromagnetische Störung hängen stark von der Ausführung der Abstelleitung ab. Siehe Bild 75.

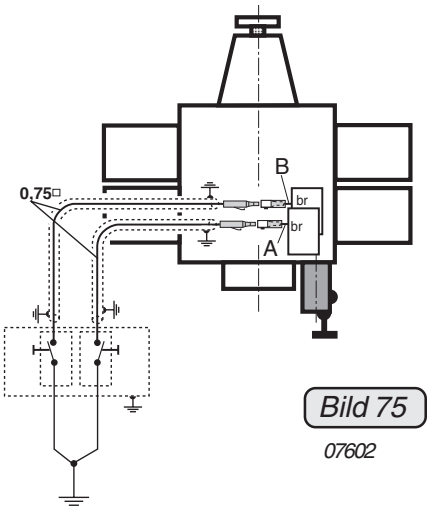


Bild 75

07602

Mindestquerschnitt: 2x 0,75 mm² (abgeschirmtes Litzenkabel, Abschirmung beidseitig niederohmig auf Masse legen) um elektromagnetische Störungen zu verhindern (z.B. Spezifikation MIL-27500/18).

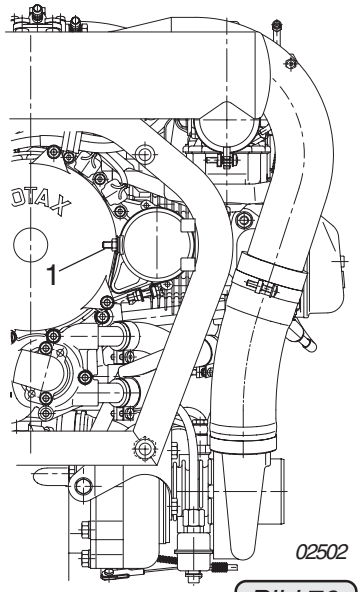
Nicht oder unzureichend geschirmte Abstellleitungen können bei elektromagnetischer oder Funkstörung zum Motorabstellen führen.

Bei einem Schaltergehäuse in Metallausführung ist dieses unbedingt mit Masse zu verbinden um Störungen zu verhindern.

19.4.5) Elektrostarter

Siehe dazu Bild 76

Zuführleitungen vom Starterrelais zum E-Starter.



02502

Bild 76

- Drahtquerschnitt mind. 16 mm²
- Leistung: 0,7 kW / 0,9 kW optional
- Pluspol-Anschluss (1): M6 Schraubanschluss (Anzugsdrehmoment 4 Nm) geeignet für Kabelschuh nach DIN 46225 (MIL-T-7928; PIDG oder gleich wertig
- Masseleitung: über Motorgehäuse

■ ACHTUNG: Nur für Kurzzeitbetätigung geeignet.

■ ACHTUNG: Max. 80 °C Umgebungstemperatur beim Elektro starter-gehäuse. Anlasser max. 10 Sekunden (ohne Unterbrechung) betätigen, dann Kühlpause von 2 Minuten einlegen!

d02639

19.4.6) Starterrelais

Siehe dazu Bild 77.

- Nennspannung: 12 V/DC
- Steuerspannung: min. 6 V
  max. 18 V
- Schaltströme: max. 75 A (dauernd)
  max. 300 A / 1 sek. (kurzzeitig)
- zulässige Umgebungstemperatur:
  min. - 40 °C
  max. +100 °C
- Gewicht: siehe dazu Kap. 8
- Hauptstromanschlüsse (1):
  M6 Schraubanschluss (Anzugsdrehmoment 4 Nm) geeignet für Kabelschuh nach DIN 46225 (MIL-T-7928; PIDG oder gleichwertig)
- Steuerleitung (2):
  Steckkontakt 6,3 x 0,8 geeignet für Steckhülse nach DIN 46247 (MIL-T-7928; PIDG oder gleichwertig)
- Masseverbindung: über Gehäuse

■ ACHTUNG: Das Starterrelais ist nur für Kurzzeitbetrieb geeignet. Die Einschaltdauer beträgt 25% bei einem Intervall von 4 Minuten.

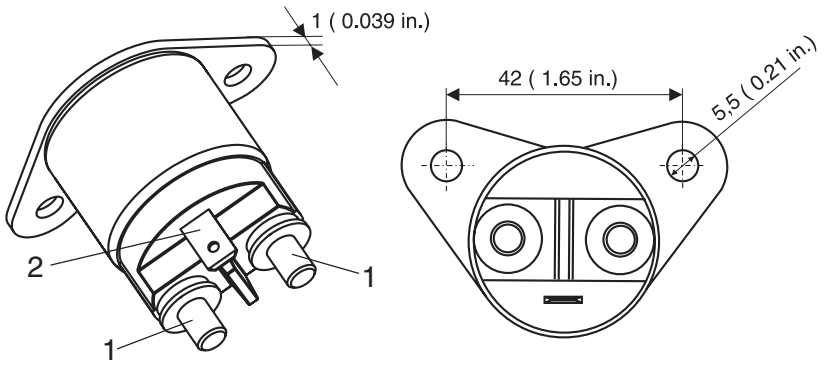


Bild 77
09169

d02639

19.4.7) Elektrische Kraftstoffpumpen

Siehe dazu Bild 78/79.

- Einbau: siehe Kraftstoffsystem Kap. 14
- Nennspannung: 12 V/DC
- Anschlüsse : + Pol: M 4 Schraubanschluss
  – Pol: M 5 Schraubanschluss

  beide geeignet für Kabelschuh nach DIN 46225

Zur Funkentstörung ist ein Kondensator (Bild 69 Pos. (41)) von 1µF / 100 V möglichst nahe an den elektrischen Anschlüssen anzubringen.

▲ WARNUNG: Die Nachweisführung nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA ist vom Flugzeughersteller oder Zellenhersteller durchzuführen.

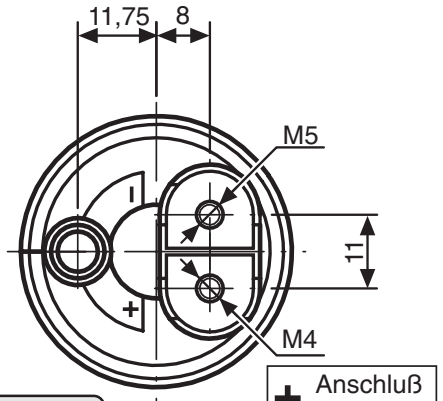
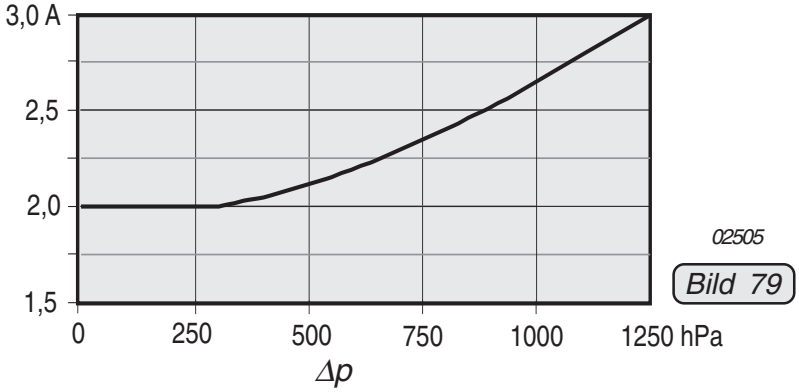


Bild 78

02504



02505

Bild 79

- Stromaufnahme:

Die Stromaufnahme pro Kraftstoffpumpe

bei einer Kraftstoffpumpe ~ 1,7 A

bei zwei Kraftstoffpumpen (Serie) ~ 1,5 A

Das Diagramm zeigt die Stromaufnahme der elektrischen Kraftstoffpumpe in Abhängigkeit zum Druck.

Folgendes ist zu beachten:

- Diagramm zeigt Mindestgrenzkurve bei der Nennspannung der Pumpe.
- Druck und Saughöhe sind "NULL".
- Kennlinie gilt nur für konditionierte Pumpe. Einlaufzeit ca. 30 min.
- Sicherung:

  Jede der beiden Kraftstoffpumpen ist gemäß Anschlussschema Bild 69 mit einer trägen 5A Sicherung abzusichern.

d02639

▲ WARNUNG: Die Verbindungen sind vom Flugzeug- oder Zellenhersteller gemäß gültiger Bauvorschrift wie FAR oder EASA und beiliegendem Anschlussschema (Bild 69) herzustellen.

▲ WARNUNG: Ein wesentlicher Punkt ist, dass die Kraftstoffpumpen, gemäß Bauvorschrift, 2 voneinander unabhängige Spannungsversorgungen aufweisen.

19.4.8) Ladedruckregler (TCU)

Siehe dazu Bild 80.

- Nennspannung: 12 V/DC min. 6 V
  max. 18 V
- Stromaufnahme: Siehe dazu Kap. 19.5.

◆ HINWEIS: Bei falscher Polung der Versorgungsspannung leuchten beide Lampen.

- zulässige Betriebstemperatur: min. - 25 °C
  max. +70 °C
- zulässige Lagertemperatur: min. - 40 °C
  max. +70 °C
- Gewicht: ca. 425 g
- Abmessungen und Befestigungspunkte: siehe Skizze (Bild 80)
- Einbauort:

▲ WARNUNG: **Eine Montage im Motorraum ist nicht zulässig, da die TCU nicht feuerbeständig ausgeführt ist**.

Als Einbauort empfiehlt sich das Cockpit, unterhalb des Instrumentenbrettes.

Die TCU muss an einem Ort angebracht werden, wo sie gegen Feuchtigkeit geschützt ist.

◆ HINWEIS: Der Einbauort ist auch durch die Länge des Kabelbaumes begrenzt.

Die Montage erfolgt an den 4 Rundpuffern, welche einen schwingungsisolierten Aufbau gewährleisten.

▲ WARNUNG: Sollten die serienmäßigen Befestigungspunkte nicht verwendet oder verändert werden, so ist die Nachweisführung nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA vom Flugzeughersteller oder Zellenhersteller durchzuführen.

d02639

▲ WARNUNG: Der Einbauort ist so zu wählen, dass die zulässigen Betriebstemperaturen eingehalten und die Grenzwerte nicht überschritten werden.

▲ WARNUNG: Das Gehäuse der TCU enthält elektronische Komponenten und ist deshalb versiegelt. **Dieses darf nur von BRP-Rotax autorisierten Personen geöffnet werden!**

- Anschlüsse : **+** Pol: Litzendraht 0,75 mm² weiß Nr. 1*
  – Pol: Litzendraht 0,75 mm² weiß Nr. 25*

* von der 36 poligen Steckverbindung der TCU mit Kabelschuh ø 4,2 mm nach DIN 46225

- Sicherung:

  Die TCU ist gemäß Anschlussschema Bild 69 mit einer trägen 2 A Sicherung abzusichern.

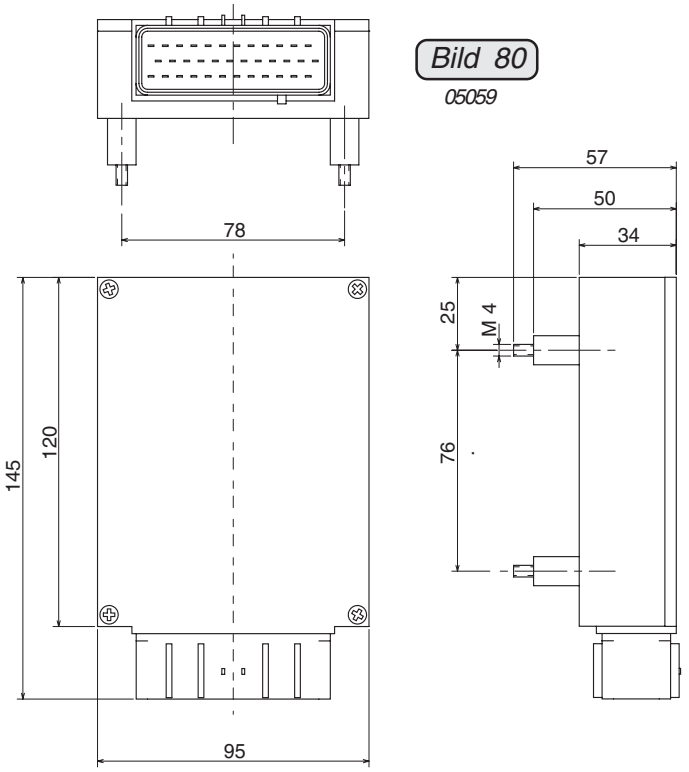


Bild 80
05059

d02639

19.4.9) Trennschalter für Stellmotor

Siehe dazu Bild 69.

Der Trennschalter dient dazu, im Falle eines Schwingens des Ladedruckreglers den Stellmotor kurzzeitig abschalten zu können.

Danach sollte sich nach einer kurzen Regelzeit ein stabiler Betriebszustand einstellen.

- Ausführung: 2-poliger EIN-AUS-Tastschalter (Bild 69 Pos. (32))

■ ACHTUNG: Der Trennschalter muss so ausgeführt werden, dass er gegen unbeabsichtigtes bzw. versehentliches Abschalten geschützt ist. Die normale, verriegelte oder geschützte Betriebsstellung ist **"ON"**.

- Schaltspannung: min. 100 V
- Schaltstrom: min. 2 A
- Einbauort:

  Im Sichtbereich des Piloten am Instrumentenbrett und jederzeit problemlos zu erreichen.

Montageanweisung:

Der Trennschalter ist direkt in den Kabelbaum zwischen der 36 pol. Steckverbindung der TCU und der 2 pol. des Stellmotors zu integrieren.

■ ACHTUNG: Der Stellmotor wird mit Gleichstrom betrieben. Die Polarität (Drähte Nr. 2 und Nr.14) darf nicht vertauscht werden, ansonsten ist die Drehrichtung entgegengesetzt und die Regelung unwirksam.

Um eine Verwechslung der Polarität zu vermeiden, zuerst nur **einen** Draht durchtrennen und gemäß dem Schaltschema (Bild 69) an den Trennschalter anschließen.

Erst nach Abschluss dieser Arbeit den **zweiten** Draht durchtrennen und ebenfalls anschließen.

d02639

19.4.10) Boost-Lampe

Siehe dazu Bild 69.

- Lampenfarbe: **Rot** bzw. gemäß gültiger Bauvorschrift.
- Ausgangsspannung: 12 V(DC)

  Abhängig von der Eingangsspannung der TCU. (Aktivierung erfolgt über **–** Pol, **+** Pol ist immer aktiv.)
- Ausgangsstrom: max. 0,5 A
- Anschlüsse : **–** Pol: Litzendraht 0,75 mm^2 weiß Nr. 10*
  + Pol: Litzendraht 0,75 mm^2 weiß Nr. 28*

  * von der 36 pol. Steckverbindung der TCU Steckkontakt 6,3 x 0,8 nach DIN 46247
- Länge ca. 600 mm von der TCU

■ ACHTUNG: **–** Pol darf nicht direkt an das Batterie-Potential gelegt werden. Es muss in jedem Fall eine potentialfreie 2-polige Lampenhalterung verwendet werden.

19.4.11) Warn-Lampe

Siehe dazu Bild 69.

- Lampenfarbe: **Orange** bzw. gemäß gültiger Bauvorschrift.
- Ausgangsspannung: 12 V(DC)

  Abhängig von der Eingangsspannung der TCU. (Aktivierung erfolgt über **–** Pol, **+** Pol ist immer aktiv.)
- Ausgangsstrom: max. 0,5 A
- Anschlüsse : **–** Pol: Litzendraht 0,75 mm^2 weiß Nr. 11*
  + Pol: Litzendraht 0,75 mm^2 weiß Nr. 35*

  * von der 36 pol. Steckverbindung der TCU Steckkontakt 6,3 x 0,8 nach DIN 46247
- Länge ca. 600 mm von der TCU

■ ACHTUNG: **–** Pol darf nicht direkt an das Batterie-Potential gelegt werden. Es muss in jedem Fall eine potentialfreie 2-polige Lampenhalterung verwendet werden.

d02639

19.4.12) Externer Generator (optional)

Siehe dazu Bild 81/82/83.

- Leistung: max. 600 W Gleichstrom bei 6000 1/min.
- Regelspannung: 14,2 V – 14,8 V
- zulässige Umgebungstemperatur: min. - 30 °C
  max. +90 °C

◆ HINWEIS: Der Spannungsregler ist im Generator integriert.

Zuführleitungen zum externen Generator (1) seitlich am Propellergetriebe sitzend. Siehe dazu Bild 81.

- Pluspol-Anschluss (2): M6 Schraubanschluss (Anzugsdrehmoment 4 Nm) geeignet für Kabelschuh nach DIN 46225
- Masseverbindung: über Motorgehäuse
- Steuerleitungen (3): über mitgelieferten Normstecker (Sumitomo 6111-2568) und Steckhülsen 6,3 x 0,8.

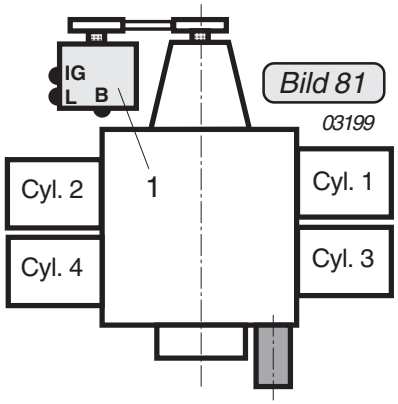


Bild 81
03199

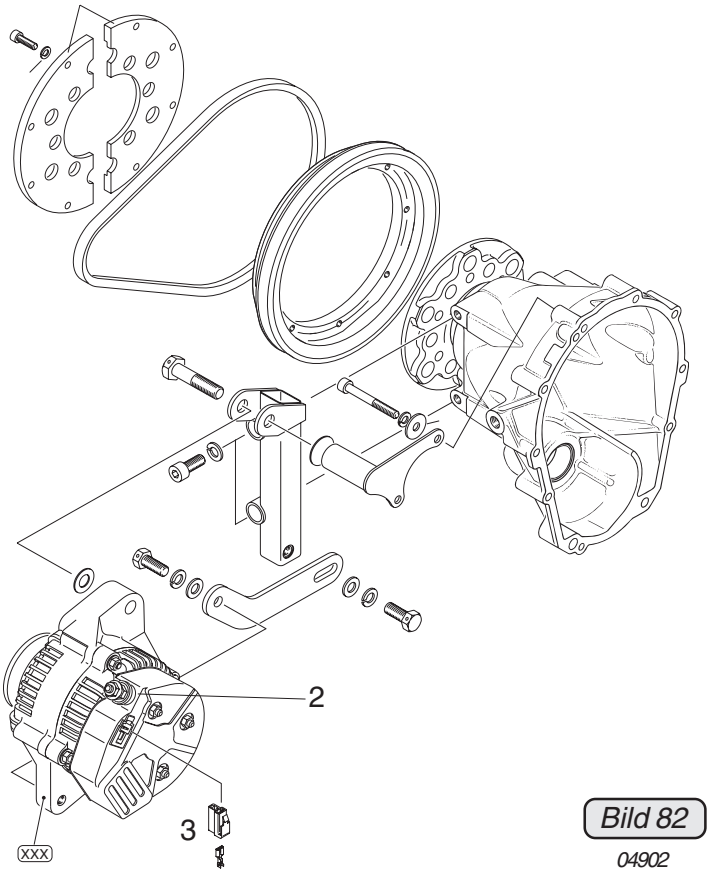


Bild 82
04902

d02639

Anforderungen zur einwandfreien Funktion des integrierten Reglergleichrichters:

- Der Reglergleichrichter ist mit einer trägen Sicherung oder Sicherungsautomaten abzusichern. Die Auslegung der Sicherung bzw. des Sicherungsautomaten ist entsprechend der Last, des Kabelquerschnittes und der Kabellänge festzulegen.
- Drahtquerschnitt des Hauptstromkreises min. 4 mm^2
- Ein Kondensator (Bild 69 Pos. (25)) von min. 22 000 µF / 25 V ist erforderlich.
- Stromstärke:

■ ACHTUNG: Die Strom-Drehzahlkurve wurde unter folgenden Bedingungen erstellt und ist nur unter solchen gültig:

Umgebungstemperatur:	20 °C
Spannung:	konstant 13,5 V
Abweichung:	max. ± 5%

◆ HINWEIS: Der externe Generator läuft mit 1,24 facher Kurbelwellendrehzahl bzw. 3-facher Propellerwellendrehzahl

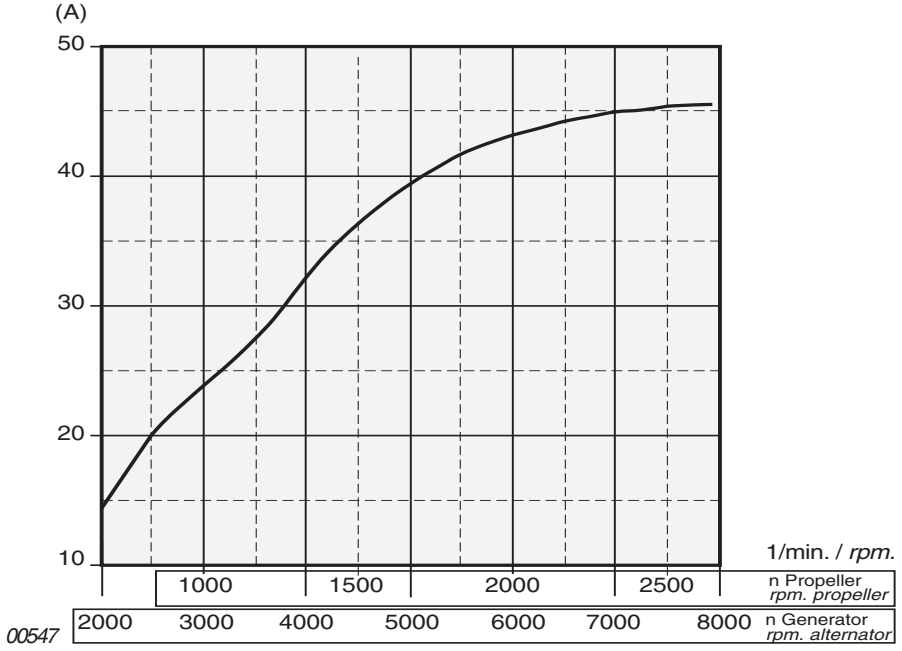


Bild 83

d02639

19.4.13) Elektrischer Drehzahlmesseranschluss

Siehe dazu Bild 69/84.

Zuführleitungen zum elektrischen Drehzahlmesser-Anschluss von der 36 pol. Steckverbindung der TCU.

- Anschlüsse : Litzendraht 0,75 mm^2 weiß Nr. 26*
  Litzendraht 0,75 mm^2 weiß Nr. 13*

  * von der 36 pol. Steckverbindung der TCU ohne Steckverbinder.

- Länge ca. 1000 mm von der TCU.

◆ HINWEIS: Von BRP-Rotax wurde speziell für diese Anwendung ein nicht zertifizierter elektrischen Drehzahlmesser entwickelt. Die Nachweisführung nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA ist vom Flugzeughersteller oder Zellenhersteller durchzuführen. Siehe dazu auch SI-13-1996, letztgültige Ausgabe.

■ ACHTUNG: Die Ausgangssignalkurve des Drehzahlmessergebers wurde unter folgenden Bedingungen erstellt und ist nur unter solchen gültig:

Umgebungstemperatur: 20 °C

Abweichung: max ± 5%

Der Drehzahlgeber liefert einen Impuls pro Umdrehung.

19.4.14) Batterie

Siehe dazu Bild 69.

■ ACHTUNG: Für den einwandfreien Motorstart ist eine Batterie mit einer Mindestkapazität von 16 Ah (je nach Type und Spezifikation empfohlen 18 Ah) nötig.

19.4.15) Relais

Siehe dazu Bild 69.

19.5) Interne Stromverbraucher

▲ WARNUNG: Der Stromverbrauch der restlichen Verbraucher ist so zu limitieren, dass die Stromversorgung der internen Verbraucher (wie Kraftstoffpumpen, TCU, Stellmotor etc.) jederzeit gewährleistet ist.

Siehe dazu die Diagramme Leistungsangebot des internen bzw. und des externen Generators in Abhängigkeit zur Drehzahl.

Bauteile		**Stromverbrauch**
Kraftstoffpumpe (Haupt)	max.	3 A
Kraftstoffpumpe (Zusatz)	max.	3 A
TCU (1	max.	0,3 A
Stellmotor	max.	1 A
Boost-Lampe (2	ca.	0,25 A
Warn-Lampe (2	ca.	0,25 A
Summe (3		**~ 8 A**

(1 interner Stromverbrauch, ohne Stellmotor und Lampen

(2 Richtwert. Auslegung obliegt dem Flugzeughersteller

(3 ohne Starter und Starterrelais

Ein vollständige Analyse des Stromverbrauches aller verbauten Verbraucher ist vom Flugzeug- oder Zellenhersteller durchzuführen.

d02639

20) Propellerantrieb

Der Zug- oder Druckpropeller muss nach den gültigen Bauvorschriften am Propellerflansch montiert werden. Es sind je nach Bedarf 3 mögliche Lochkreise dafür vorgesehen.

Die Nachweisführung der Propellerauslegung nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR und EASA ist vom Flugzeug- oder Zellenhersteller durchzuführen.

▲ WARNUNG: Betreiben Sie den Motor nie ohne Propeller, es führt zu schweren Motorschäden durch Überdrehzahl.

Der Propeller darf nicht direkt auf die Kurbelwelle montiert werden!

20.1) Technische Daten

Siehe dazu Bild 85.

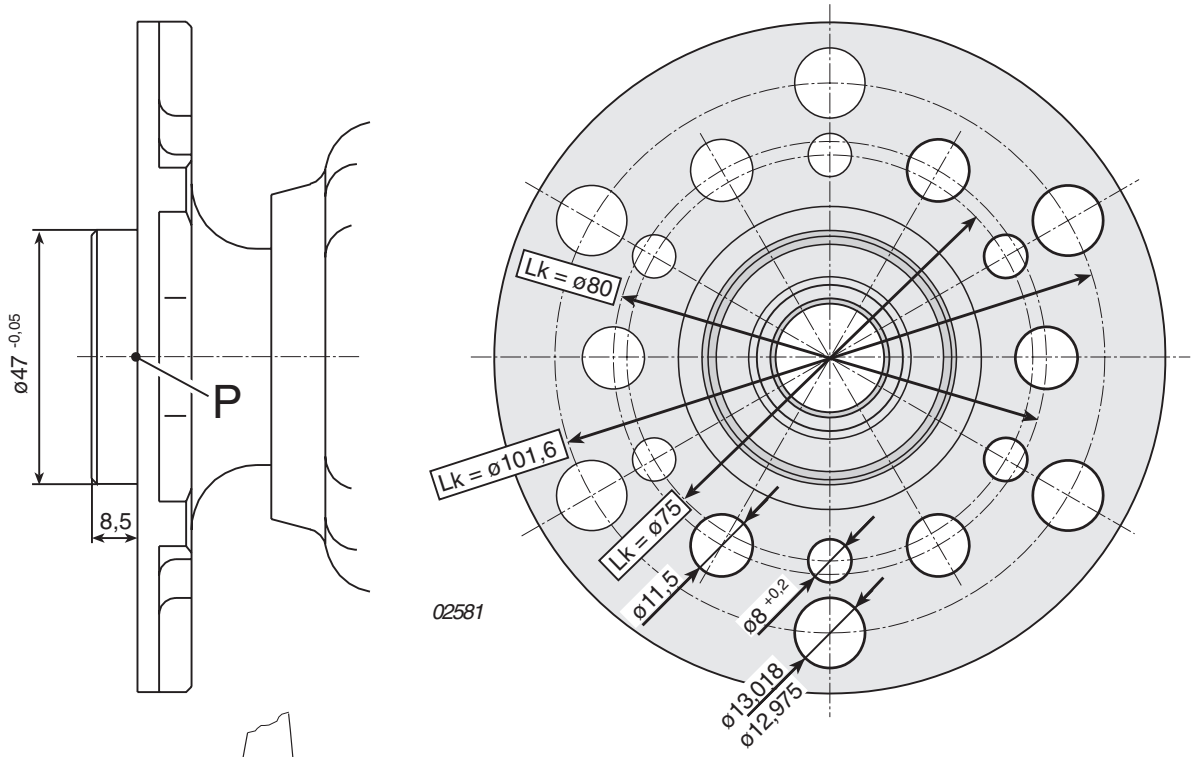
- Drehrichtung des Propellerflansches: links, von vorne gesehen (gegen den Uhrzeigersinn)
- Propellerwellenflanschanschlüsse:
  - Lk 75 mm: 6 Stk. Durchgangsbohrungen 8 mm
  - Lk 80 mm: 6 Stk. Durchgangsbohrungen 11,5 mm
  - Lk 101,6 mm (4“): 6 Stk. Durchgangsbohrungen 13 mm
  - Nabendurchmesser: 47 mm
- Getriebeübersetzung: i= 2,4286 (51Zähne / 21Z)
- max. Drehmoment: 340 Nm (am Propeller)
- max. zulässiges Massenträgheitsmoment des Propellers: 6000 kgcm^2
- Zulässige statische Unwucht des Propellers: max. 1,5 gm
- Max. Propellerwellenverlängerung: 120 mm

■ ACHTUNG: An der Propellerwelle dürfen keine Modifikationen vorgenommen werden.

d02640

◆ HINWEIS: Im Zuge der Nachweisführung sollte auch eine Schwingungsanalyse des Gesamtsystems (Motor, Aufhängung, Propeller etc.) durchgeführt werden.

Sofern aus der Fachliteratur keine Grenzwerte vorliegen, kann 0,1 IPS (inches per second) bei 5000 1/min. angenommen werden.



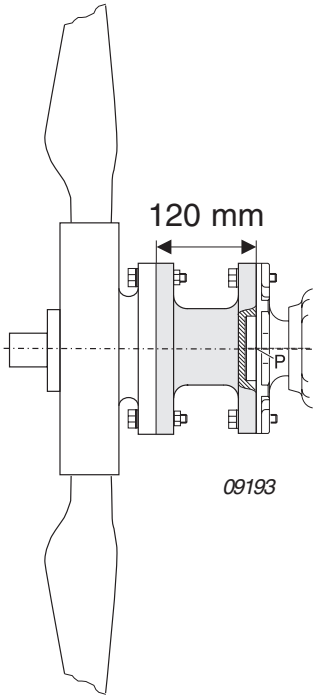


Bild 85

d02640

21) Vakuumpumpe

21.1) Technische Daten des Anschlusses

Siehe dazu Bild 86 und 87.

- Antrieb erfolgt über das Propellergetriebe
- Lage des Vakuumpumpenanschlusses (1) am Kurbelgehäuseflansch:

09180

	Achsen		
Auflage-punkt	x Achse mm	y Achse mm	z Achse mm
	-206,3	0	51,5

- Anschlüsse

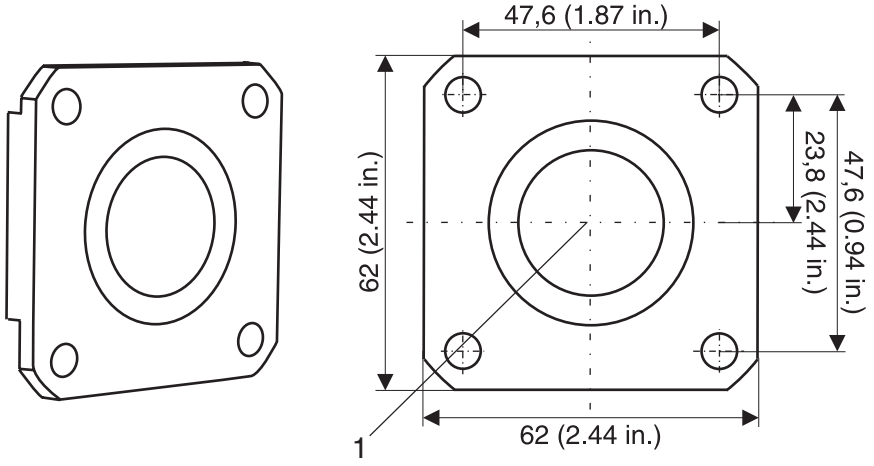
  Gewinde: M6
  Einschraublänge: max. 17 mm
  Verzahnung: Innenverzahnung 20/40 SMS 1834 NA 14x1.27x30x12

- Leistungsaufnahme: max. 600 W

■ ACHTUNG: Die Herstellerangaben sind zu beachten

◆ HINWEIS: Übersetzungsverhältnis Kurbelwelle zu Vakuumpumpe beträgt 1,842, d.h. die Vakuumpumpe läuft mit 0,54 facher Motordrehzahl.

▲ WARNUNG: Die Nachweisführung nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA ist vom Flugzeug- oder Zellenhersteller durchzuführen.



d02640

08322

Bild 86

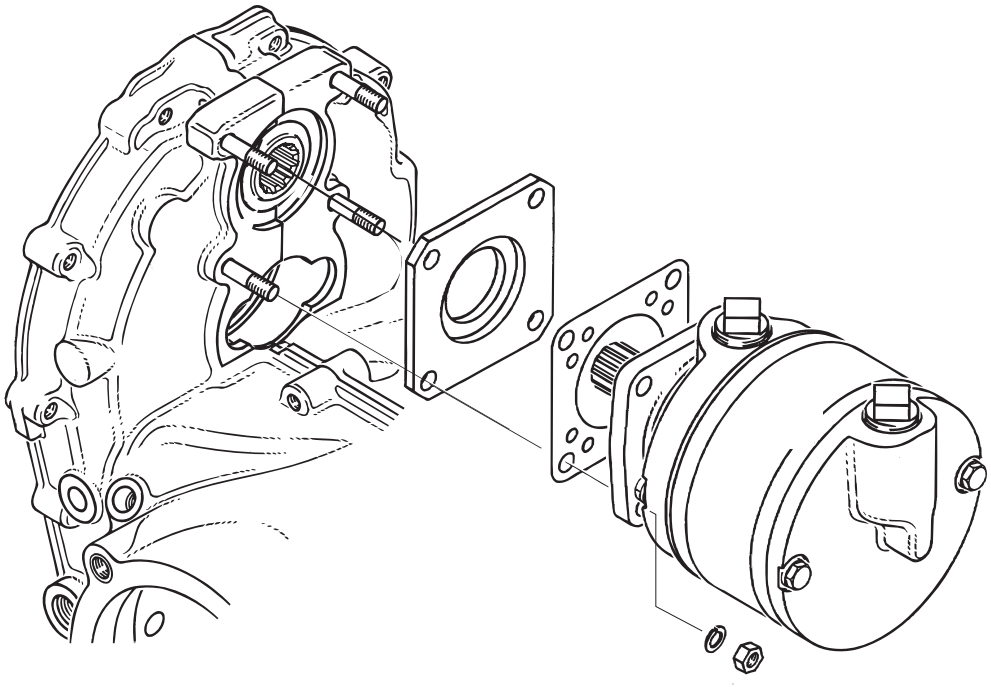


Bild 87

08328

d02640

22) Hydraulische constant-speed Propeller-Regelanlage

22.1) Technische Daten des Anschlusses

Siehe dazu Bild 88.

◆ HINWEIS: Siehe dazu auch SB-914-035 "Einbau / Verwendung von Verstellreglern für Rotax Motor Type 912 und 914", letztgültige Ausgabe.

- Antrieb erfolgt über das Propellergetriebe
- Lage des Propellerregleranschlusses (1) am Kurbelgehäuseflansch:

  siehe Skizze Bild 88.

	Achsen		
Auflage-punkt	x Achse mm	y Achse mm	z Achse mm
	-206,3	0	51,5

09180

- Anschlüsse

  Befestigungsflansch: AND20010

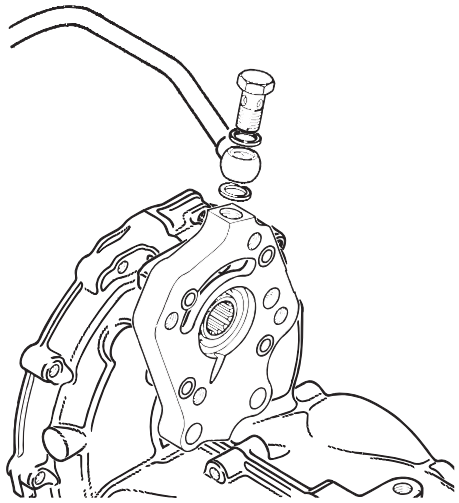
  Gewinde: M8
  Einschraublänge: max. 14 mm
  Verstellreglerantrieb: Innenverzahnung 20/40 SMS 1834 NA 14x1.27x30x12

- Leistungsaufnahme: max. 600 W
- Betriebsdruck: max. 30 bar

■ ACHTUNG: Die Herstellerangaben sind zu beachten.

◆ HINWEIS: Übersetzungsverhältnis Kurbelwelle zu Propellerregler beträgt 1,842, d.h. der Propellerregler läuft mit 0,54 facher Motordrehzahl.

d06045



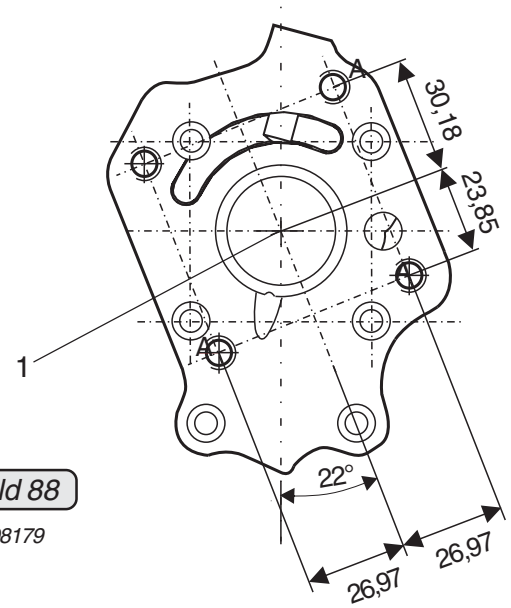


Bild 88

08179

d02640

23) Instrumentenanschlüsse

Sind gemäß gültiger Bauvorschrift und/oder nationaler Bestimmungen zu verlegen.

Die Nachweisführung für die Instrumentenanschlüsse und deren Verbindungsleitungen nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR und EASA ist vom Flugzeug- oder Zellenhersteller durchzuführen.

Hinweise bezüglich des elektronischen Drehzahlmessers finden Sie im Kapitel 19.4.13.

23.1) Zylinderkopftemperaturgeber (ohne Suffix -01)

Siehe dazu Bild 4, 89 und 90.

◆HINWEIS: Eine direkte Messung der Kühlflüssigkeitstemperatur ist nicht vorgesehen.

Die Temperaturgeber (1) sind direkt in die Zylinderköpfen eingebaut, d.h es erfolgt eine direkte Messung der Materialtemperatur. Dieses System erlaubt eine genaue Messung der Zylinderkopftemperatur auch im Falle von Flüssigkeitsverlust.

◆ HINWEIS: Die Messung erfolgt jeweils an der Meßstelle des heißesten Zylinderkopfes, welche vom Einbau abhängig ist.

- Ort: an den Zylinderköpfen der Zylinder 2 und 3. Siehe dazu Bild 4.
- Anschluss: Steckanschluss für Steckhülse 6,3x0,8 nach DIN 46247
- Masseleitung: über Motorgehäuse
- Geberwiderstandsänderung

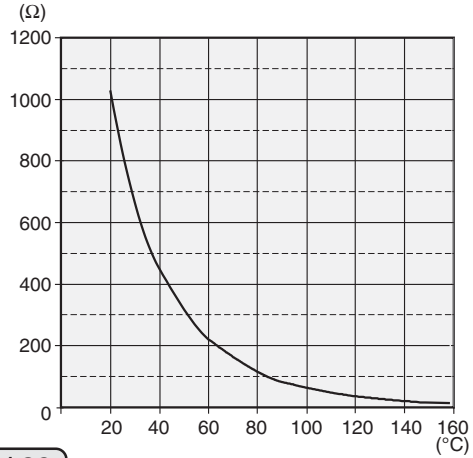


Bild 89

00227

04899

	Achsen		
Zylinderkopf (unten)	x Achse mm	y Achse mm	z Achse mm
2	-200,0	241,0	-157,0
3	-387,0	-241,0	-157,0

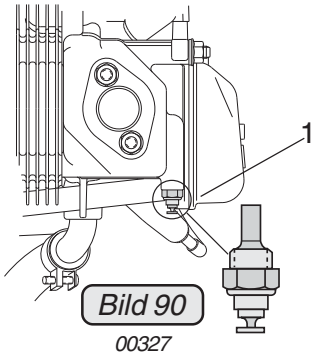


Bild 90

00327

■ ACHTUNG: Die Widerstands-Temperaturkurve wurde unter folgenden Bedingungen erstellt und ist nur unter solchen gültig.

Umgebungstemperatur: 20 °C

Abweichung: max ± 10%

d06045

23.2) Kühlmittelemperaturgeber (Suffix -01)

◆HINWEIS: Eine Messeung der Zylinderkopftemperatur und damit eine Messung lediglich der Materialtemperatur ist nicht vorgesehen.

Die Temperaturgeber (1) sind direkt in die Zylinderköpfe eingebaut, d.h. es erfolgt eine direkte Messung der Kühlmitteltemperatur.

◆HINWEIS: Der Temperaturgeber TNr. 965531 und dessen Anschluss bleiben jedoch unverändert. Im Falle einer Nachrüstung/Instandsetzung/Grundüberholung sind jedoch die einbau-und wartungsrelevanten Änderungen zu beachten und zu berücksichtigen. Falls an jener Position, an der die Temperaturmessung erfolgt, ein Zylinderkopf der neuen Ausführung verbaut ist, dann sind speziell Änderungen in der Sensorposition und eine Änderung der Verkabelung notwendig.

Kühlmitteltemperaturgeber

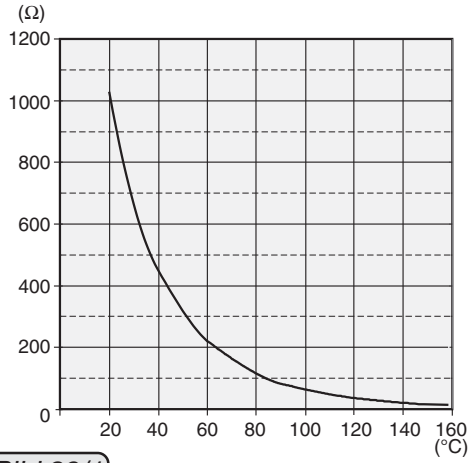


Bild 89/1

0027

04899

	Achsen		
Zylinderkopf	x Achse mm	y Achse mm	z Achse mm
2	26,0	225,9	44,4
3	-173,0	-225,9	44,4

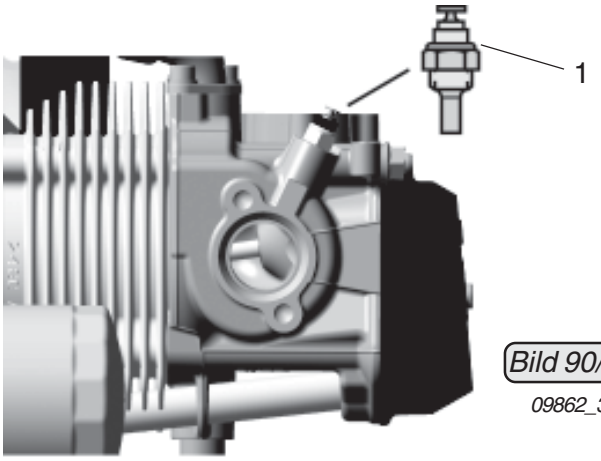


Bild 90/1

09862_3

d06045

23.3) Öltemperatursensor

Siehe dazu Bild 91/92.

- Ort: Ölpumpengehäuse
- Kennzeichnung (2): Am Ölpumpenflansch mit „TO“ (Temperatur Oel) gekennzeichnet

■ ACHTUNG: Um eine Verwechslung der Anzeigeinstrumentenleitung zu vermeiden, muss diese ebenfalls mit „TO“ gekennzeichnet werden.

- Lage des Öltemperatursensor (1) am Ölpumpenflansch:

04900

	Achsen		
Auflage-punkt	x Achse mm	y Achse mm	z Achse mm
	-115	46	-150

- Anschluss für Meßleitung: Steckanschluss für Steckhülse 6,3 x 0,8 nach DIN 46247
- Masseleitung: über Motorgehäuse
- Geberwiderstandsänderung

■ ACHTUNG: Die Widerstands-Temperaturkurve wurde unter folgenden Bedingungen erstellt und ist nur unter solchen gültig.

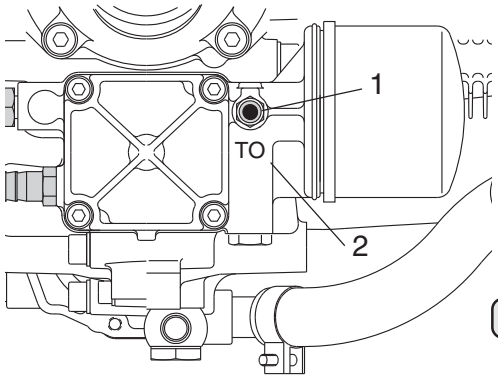
Umgebungstemperatur: 20 °C

Abweichung: max ± 15%

BRP-Rotax bietet ein Anzeigeinstrument als Ersatzteil an, welches nicht zertifiziert ist. Siehe dazu Ersatzteilkatalog, letztgültige Ausgabe.

▲ WARNUNG: Die Nachweisführung nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA ist vom Flugzeug- oder Zellenhersteller durchzuführen.

00227



d06045

Bild 91

00226

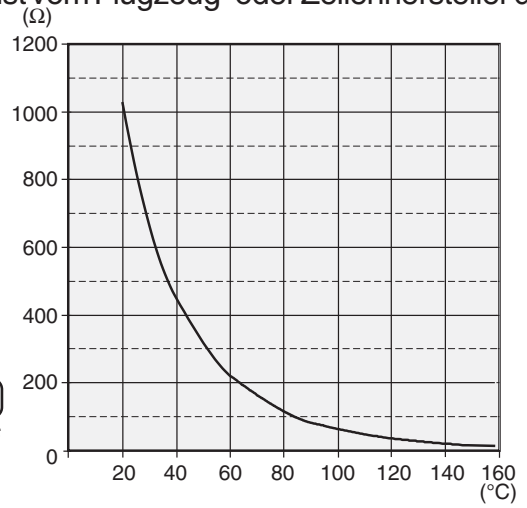


Bild 92

00227

23.4) Öldruckgeber

Siehe dazu Bild 93 und 94.

- Ort: Ölpumpengehäuse
- Lage des Geberanschlusses (1):

04901	**Achsen**		
Auflage-punkt	x Achse mm	y Achse mm	z Achse mm
	ca. -100	75	ca. -150

- Anschluss für Meßleitung: Einpoliger Schraubanschluss für Leitungsschuh 3 nach DIN 46225 (Anzugsdrehmoment max. 1 Nm)
- Masseleitung: über Motorgehäuse
- Geberwiderstandsänderung

■ ACHTUNG: Die Widerstands-Druckkurve wurde unter folgenden Bedingungen erstellt und ist nur unter solchen gültig.

Umgebungstemperatur: 20 °C

Spannung: 12 V

Abweichung: max ± 5%

BRP-Rotax bietet ein Anzeigeinstrument als Ersatzteil an, welches nicht zertifiziert ist. Siehe dazu Ersatzteilkatalog, letztgültige Ausgabe.

▲ WARNUNG: Die Nachweisführung nach den letztgültigen Bauvorschriften wie FAR oder EASA ist vom Flugzeug- oder Zellenhersteller durchzuführen.

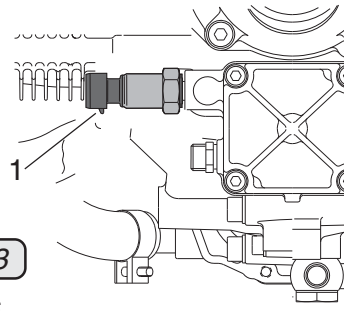


Bild 93

06596

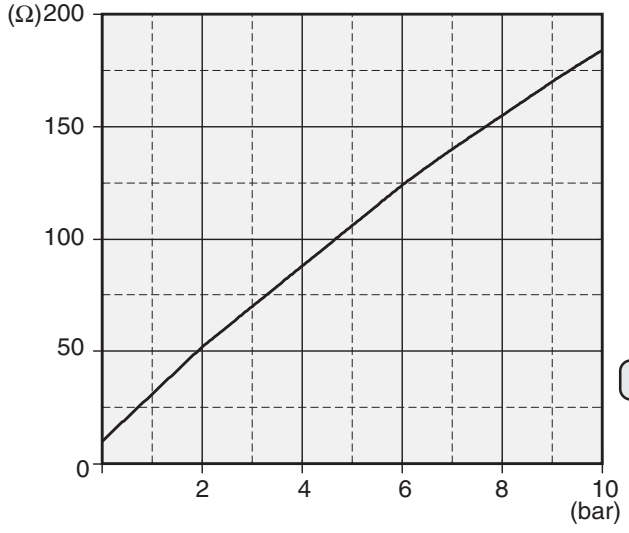


Bild 94

00229

d06045

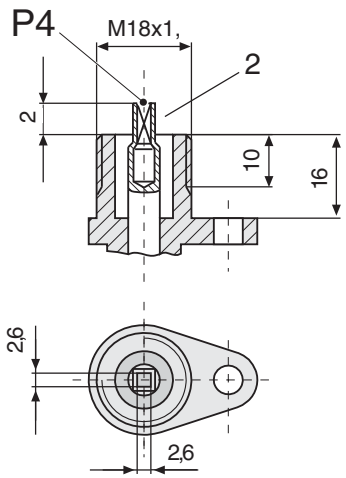
23.5) Mechanischer Drehzahlmesser oder Betriebsstundenzähler (optional)

Siehe dazu Bild 95 und 96.

- Ort: Zündergehäuse (1)
- Drehrichtung der Drehzählerwelle (2): rechts (im Uhrzeigersinn), siehe Bild
- Lage des Drehzählerantriebs:

04904

	Achsen		
Auflage-punkt P4	x Achse mm	y Achse mm	z Achse mm
	-465	87	-160



00560

Bild 95

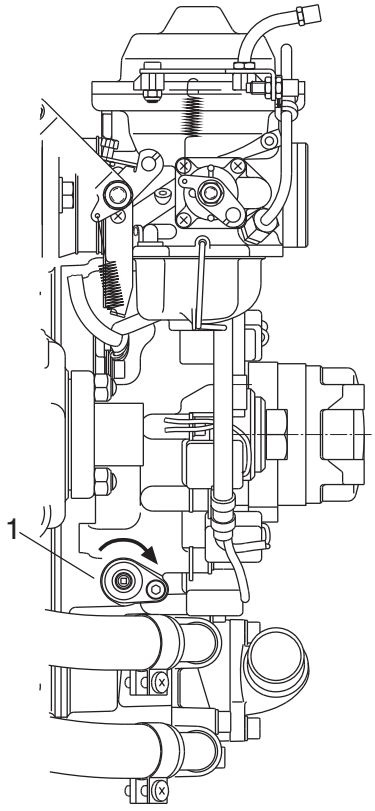


Bild 96

00562

- Anschlussmaße: siehe Abbildung
- Untersetzung: i = 4 d.h. 1/4 der Motordrehzahl

23.6) Messung des Ladedruckes

Siehe dazu Bild 97.

Anschlussnippel (1) zur Messung des Ladedrucks:

Außen ø .....6 mm
Aufsteckläng e ..... max. 17 mm

■ ACHTUNG: Bei sämtlichen Verbindungen ist die maximale Aufsteckläng e zu nutzen. Schläuche mit geeigneten Schraubklemmen sichern oder mittels Presshülsen fixieren.

d06045

◆ HINWEIS: Der Anschlussnippel ist mit einer Schraube M3,5x6 (2) verschlossen. Sollte dieser Anschluss benötigt werden, so ist diese Schraube zu entfernen.

■ ACHTUNG: Um eine einwandfreie Funktion des Anzeigeinstrumentes zu gewährleisten, ist es erforderlich, einen Flüssigkeitsabscheider (Benzinkondensat) zwischen Motor und Instrument zu schalten.

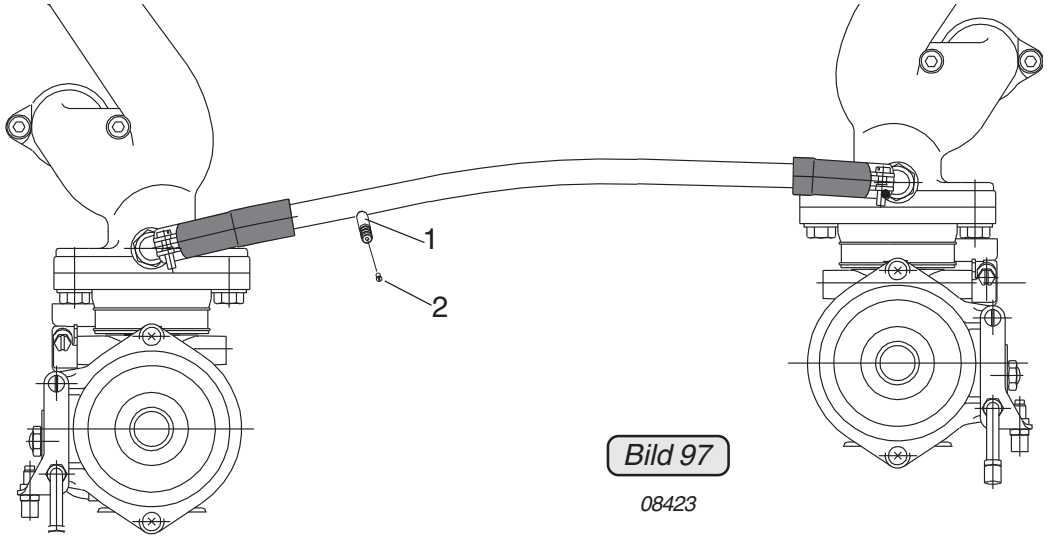


Bild 97

08423

◆ HINWEIS: Für Verstellpropeller und Constand Speed Propeller muss ein Instrument zur permanenten Anzeige des Ladedruckes im Cockpit installiert werden.

23.7) Airbox Lufttemperatur (optional)

Siehe dazu Bild 98.

Zur Messung der Airbox Lufttemperatur ist in der Airbox ein Anschluss vorgesehen. Dieser ist serienmäßig mit einer Verschlussschraube verschlossen.

- Anschluss: Gewinde 1/8-27 NPT
  Gewindelänge ca. 9 mm

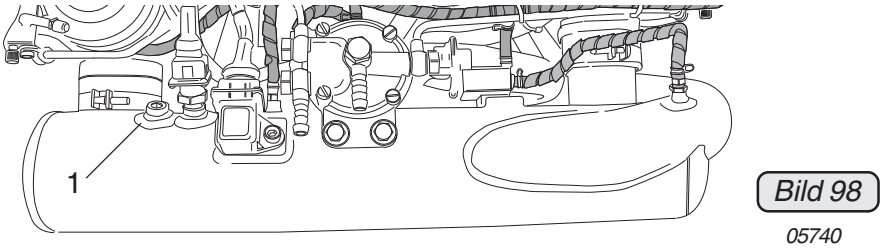


Bild 98

05740

d06045

24) Arbeiten vor dem Probelauf

▲ WARNUNG: Für den Start und Betrieb des Motors sind die Anweisungen gemäß dem Betriebshandbuch zu beachten.

Kontrolle vor dem Probelauf:

▲ WARNUNG: Der Betrieb eines Motors ist dauernd von einem sicheren Platz zu überwachen. Das Cockpit muss dabei besetzt sein.

◆ HINWEIS: Diese Übersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Alle "Instructions for Continuous Airworthiness" sind zu beachten.

- Siehe Betriebshandbuch.
- Siehe entsprechende Service Instruction zur "Auswahl von geeigneten Betriebsmittel"
- Sicherstellen, dass alle erforderlichen Betriebsmittel (Motoröl, Kühlflüssigkeit, Kraftstoff) bis zur vorgeschriebenen Höhe aufgefüllt sind.
- Die Anschläge und den Betriebsbereich der Drosselklappen- und Choke-Betätigung prüfen.
- Sicherstellen, dass kein Werkzeug im Motorraum liegt.
- Sicherstellen, dass keine Fremdteile und lose Teile im Motorraum liegen.
- Festsitz und Einstellung der Steigung des Propellers prüfen.
- Die Anschläge und den Betriebsbereich der Propellerregelung prüfen (falls zutreffend).
- Das Fluggerät in geeigneter Form am Boden festzurren und Bremskeile unter die Räder stellen. Propellerbereich so weit absichern, dass keine Gefahr für Beteiligte besteht.
- Sichtkontrolle des Motors und Zubehör
- Dichtheitskontrolle
- Kraftstoffpumpen einschalten und das gesamte System auf Dichtheit prüfen.
- Motoraufhängung-Kontrolle
- Festsitz des Ölfilters kontrollieren.
- Ölleitungen auf korrekte Verlegung/Anschlussbelegung prüfen.
- Ölsystem auf korrekte Entlüftung prüfen.
- korrekten Einbau der Systeme und Instrumente kontrollieren.
- Instrumente auf Richtigkeit prüfen.
- Korrekte und sichere Kabelverlegung kontrollieren.
- Massekontakt der Kurzschlussschalter im Zustand "OFF" prüfen (mit Ohmmeter)

d02640

- Auspuffsystem auf Festsitz und freien Durchgang prüfen.
- Bei kaltem Wetter Motor vorwärmen.

Durchführung des Probelaufes:

Siehe dazu Betriebshandbuch 914 Kap. 10.3.

Kontrolle des Anschlages für höchste Dauerleistung:

Leistungsüberprüfung gemäß entsprechendem Betriebshandbuch.

Sollte diese nicht erreicht oder überschritten werden, so ist eine Überprüfung des Einbaues bzw. des Motors nötig. Siehe dazu Wartungshandbuch 914.

■ ACHTUNG: Es dürfen bis zum Auffinden der Fehlerursache keine Testflüge durchgeführt werden.

- Die Durchführung, Details und Testergebisse sind im Motorlogbuch zu bestätigen.

d02640

ROTAX®
AIRCRAFT ENGINES

BRP

www.abm.at

Motornummer / Engine serial no.

Flugzeugtype / Type of aircraft

Flugzeugkennzeichen / Aircraft registration no.

ROTAX® Vertriebspartner

ROTAX® authorized distributor

WWW.FLYROTAX.COM

® and TM are trademarks of BRP-Powertrain GmbH & Co KG. © 2011 BRP-Powertrain GmbH & Co KG. All rights reserved